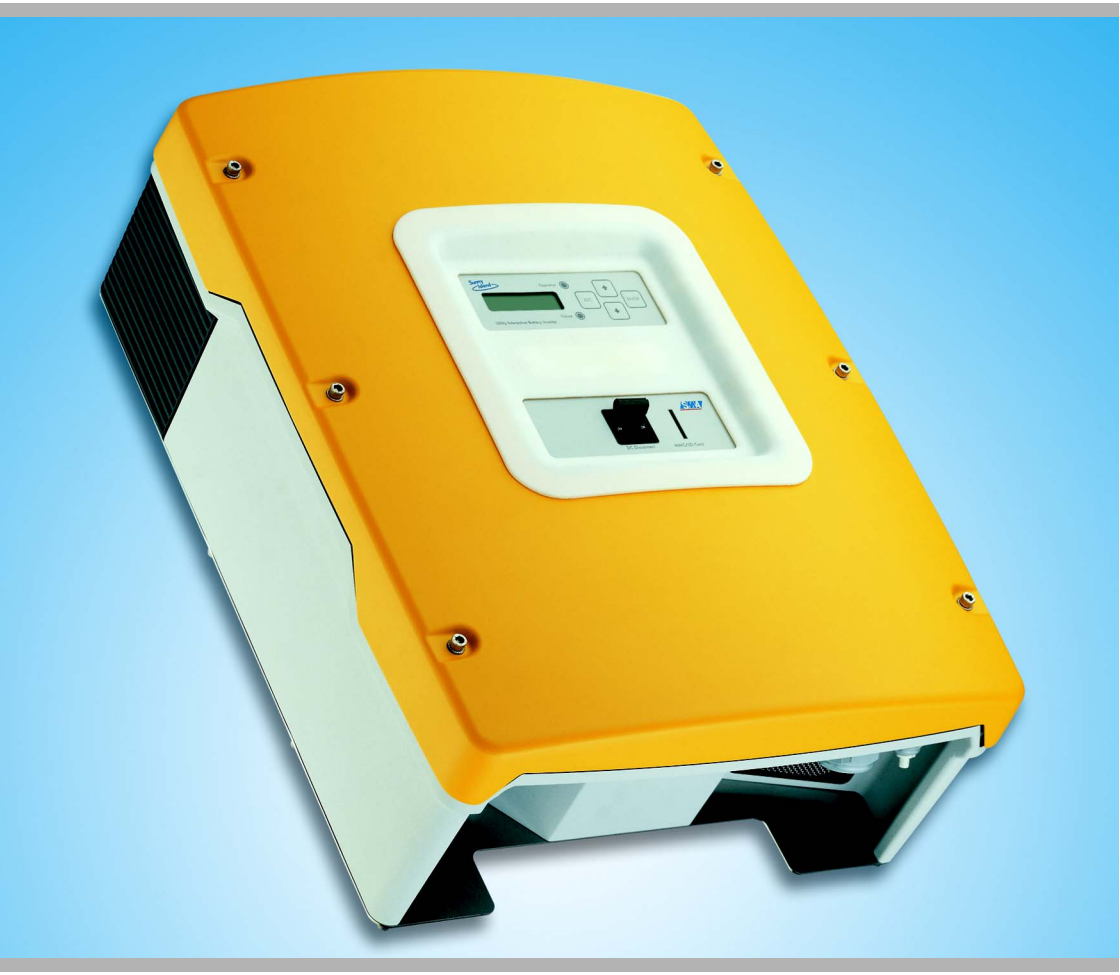
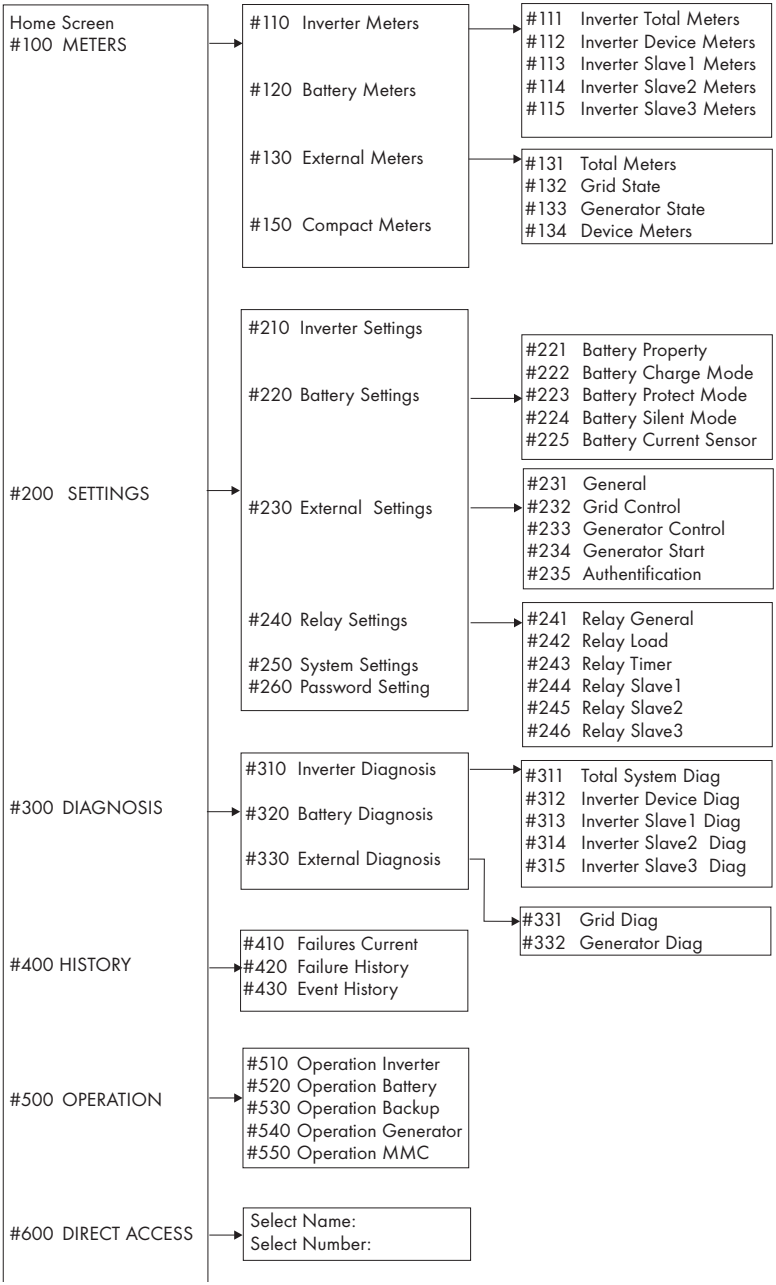
Sunny Island 5048
Installations- und Bedienungsanleitung



Technische Beschreibung | Version 2.0 | SI5048-12:ED2907
TB-SI5048

Übersicht über die Menüstruktur



Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung 9
1.1 Gültigkeitsbereich 9
1.2 Verwendete Symbole 9
1.3 Schreibweisen 10
2 Der Sunny Island 5048 11
2.1 Eigenschaften 11
2.2 Auf einen Blick 15
2.3 Abmessungen 16
2.4 Lieferumfang 17
2.5 Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel 18
2.6 Typenschild/Firmwareversion 19
3 Sicherheitshinweise 21
3.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb 21
3.2 Potenzielle Gefahren 22
4 Montage 25
4.1 Vorbereitung 25
4.1.1 Heben/Bewegen 25
4.1.2 Auspacken 25
4.1.3 Mindestabstände 26
4.1.4 Wandbefestigung 26
5 Öffnen und Verschließen 29
5.1 Öffnen des Geräts 29
5.2 Verschließen des Geräts 30
6 Elektrischer Anschluss 31
6.1 Erdung 32

6.2 DC-Anschluss 34
6.2.1 Sicherheitsvorkehrungen/Voraussetzungen 34
6.2.2 Leitungsschutz 35
6.2.3 Anschluss 35
6.3 AC-Anschluss 36
6.3.1 Leitungsschutz 36
6.3.2 AC1 (Loads/Sunny Boys) 37
6.3.3 AC2 (Generator/Grid) 38
6.4 Zusätzliche Anschlüsse 39
6.4.1 Batterietemperatursensor 39
6.4.2 Batteriestromsensor 41
6.4.3 Kommunikation Mehrgeräteanschluss 45
6.4.4 Multifunktionsrelais 1 und 2 47
6.4.5 Spannungsversorgung BatVtgOut 49
6.4.6 Digitaler Eingang DigIn 50
6.5 Schnittstelle für externe Kommunikation 51
6.5.1 Anschluss der Schnittstelle 52
6.5.2 Geschwindigkeit der Datenübertragung 53
7 Bedienelemente 55
7.1 Displayanzeigen 55
7.2 DC-Sicherungsautomat 55
7.3 Tasten 56
7.4 Bedeutung der Leuchtdioden (LED) 56
7.5 MMC/SD-Karte 56
8 (Erst-)Inbetriebnahme 57
8.1 Voraussetzung 57
8.2 Start des Quick Configuration Guide (QCG) 57
9 Ein- und Ausschalten 61
9.1 Einschalten/Starten 61
9.2 Stoppen 62

9.3 Ausschalten 63
9.4 Spannungsfrei schalten 63
9.5 Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung 64
10 Bedienung 67
10.1 Menüstruktur 68
10.2 Parameter verändern 71
10.3 Direct Access 72
10.4 ICompact Meters 72
10.5 Eingabe des Installateur-Passwortes 74
10.6 Displayanzeigen (Übersicht) 75
10.7 Parameteranzeige 78
10.8 Anzeige von Ereignissen 78
10.9 Anzeige von Warnungen und Fehlern. 78
11 Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte. 81
11.1 Einlegen der Karte 83
11.2 Entnehmen der Karte. 84
11.3 Parameter speichern und laden 84
11.4 Log-Daten schreiben 85
11.5 Statusanzeigen. 85
11.6 Firmware-Update 86
12 Weitere Funktionen 89
12.1 Lastabwurf (Load-Shedding). 89
12.2 Sleep Mode 89
12.3 Zeitgesteuerter Betrieb 89
12.4 Überlast- und Kurzschlussverhalten 90
12.5 Gerätefehler und Autostart 90
12.6 Automatische Frequenz-Ausregelung. 90

13 Batteriemanagement 91
13.1 Batterietemperatur 91
13.2 Startoptionen 92
13.3 Ladezustand/SOC und SOH 92
13.4 Laderegelung 94
13.4.1 Schnellladung (Boost Charge) 96
13.4.2 Vollladung (Full Charge) 96
13.4.3 Ausgleichsladung (Equalization Charge) 97
13.4.4 Manuelle Ausgleichsladung 97
13.4.5 Silent Mode 98
13.5 Batterieschonbetrieb 98
13.6 Batteriediagnose 99
14 Anbindung externer Quellen 101
14.1 Generator 101
14.1.1 Parallelschalten von Generatoranschlüssen 101
14.1.2 Generatorstartoptionen 102
14.1.3 Generatorbetrieb 106
14.1.4 Manueller Generatorbetrieb 106
14.1.5 Automatischer Generatorbetrieb 108
14.1.6 Begrenzungen und Leistungsregelung 112
14.1.7 Laufzeiten 113
14.1.8 Betrieb zusammen mit Sunny Boys 114
14.1.9 Stoppen des Generators 115
14.1.10 Stoppen vom Sunny Island 5048 115
14.1.11 Störungen 116
14.2 Netz 116
14.2.1 Randbedingungen 116
14.2.2 Start von Sunny Island 5048 117
14.2.3 Inselnetzbetrieb 117
14.2.4 Netzwiederkehr 117
14.2.5 Netzbetrieb 117
14.2.6 Netzausfall 118

14.2.7 Störungen 119
14.2.8 Begrenzungen und Leistungsregelung 119
14.2.9 Betrieb zusammen mit Sunny Boys 120
14.3 Generator und Netz 120
15 Relais 123
16 Multiclusterbetrieb 124
17 Sunny Boy 125
17.1 Anschluss an das Inselnetz 125
17.2 Einstellung der Inselnetzparameter 126
17.3 Frequency Shift Power Control (FSPC) 127
18 Wartung und Pflege 129
18.1 Gehäuse 129
18.2 Reinigung der Lüfter 129
18.3 Display 129
18.4 Funktion 129
18.5 Batterie 130
18.6 Entsorgung 130
19 Parameterlisten 131
19.1 Angezeigewerte 132
19.2 Einstellbare Systemparameter 137
19.3 Diagnose 147
19.4 Ereignisse, Warnungen und Fehler (History) 151
19.5 Funktionen im Betrieb (Operation) 151
20 Fehlersuche/Problemlösung 153
20.1 Fehlerquittierung 153
20.2 Autostart-Behandlung 153
20.3 Master-Slave-Behandlung 153

20.4 Behandlung anstehender Fehler beim Bootvorgang 154
20.5 Anzeige von Fehlern und Ereignissen 154
20.6 Ereignisse 154
20.7 Fehlerkategorien. 157
20.8 Warnungen und Fehlermeldungen 157
20.9 Troubleshooting 161
20.10 Vorgehen bei Notladebetrieb 164
21 Optionale Geräte. 167
21.1 Zubehör (optional) 167
21.2 SMA-Produkte (optional) 168
22 Technische Daten 169
23 CE-Konformitätserklärung 172
24 Kontakt 173
25 Glossar 175

1 Hinweise zu dieser Anleitung

Diese Technische Beschreibung ist sowohl für den Installateur als auch den Endkunden vorgesehen. Sie soll dabei helfen, einen Sunny Island 5048 fachgerecht montieren, installieren und bedienen zu können sowie seine Funktionsweise zu verstehen.

Informationen zu den folgenden Bereichen finden Sie in den benannten Kapiteln:

- Installation ab Kapitel 2 „Der Sunny Island 5048" (Seite 11)
- Inbetriebnahme ab Kapitel 7 „Bedienelemente" (Seite 55)
- Funktionalität ab Kapitel 12 „Weitere Funktionen" (Seite 89)
- Anhang ab Kapitel 18 „Wartung und Pflege" (Seite 129)

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Technische Beschreibung gilt ab Firmwareversion 3.012.

Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie mit dem Parameter „#312.02 FwVer" im Display ablesen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose" (Seite 147)).

Dieses Produkt darf ausschließlich innerhalb der Grenzen und in dem in dieser Dokumentation dafür vorgesehenen Anwendungsbereich betrieben werden.

Verwenden Sie den Sunny Island 5048 nicht für andere Zwecke als in dieser Technischen Beschreibung dargestellt. Andere Verwendungsarten können zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche sowie zu Schäden am Gerät und im System führen.

Für weitere Fragen erreichen Sie die Sunny Island-Hotline unter der Rufnummer +49 561 95 22 399 und über die E-Mail SunnyIsland.hotline@SMA.de.

1.2 Verwendete Symbole

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieser Anleitung zu gewährleisten, beachten Sie die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.

Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr.

Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen.

Dieses Symbol kennzeichnet einen Hinweis.

Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zur Erschwerung eines Arbeitsschrittes führen und verhindert womöglich den optimalen Betrieb des Gerätes.

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

Hier finden Sie weiterführende Beispiele zu konkreten Sachverhalten.

1.3 Schreibweisen

Die hier genannten Schreibweisen für Menüs und Paramter gelten im gesamten Dokument:

Menü: Raute, Menünummer und -namen (#150 Grid Meters)

Parameter: Raute, Menünummer, Punkt, Parameternummer und -name (#150.01 GdRmgTm).

2 Der Sunny Island 5048

2.1 Eigenschaften

Beim Sunny Island 5048 handelt es sich um einen bidirektionalen Wechselrichter (Batteriewechselrichter und -ladegerät) für Inselsysteme. Der Sunny Island 5048 versorgt Verbraucher auf der Inselnetzseite und lädt Batteriespeicher mit der Energie, die von Einspeisern auf der AC-Seite zur Verfügung gestellt wird.

Die komfortable Unterstützung von AC- und DC-Kopplung sowie die Erweiterbarkeit der durch den Sunny Island 5048 gebildeten Systeme garantieren höchste Flexibilität. Darüber hinaus erreicht der Sunny Island 5048 aufgrund innovativer Technik einen maximalen Wirkungsgrad von über 95 %. Optimiert für den Teillastbetrieb, überzeugt er gleichzeitig durch einen geringen Leerlauf- und Standby-Verbrauch. Die hohe Überlastfähigkeit und das integrierte Leistungsmanagement machen eine Überdimensionierung der Sunny Islands überflüssig.

Durch den Parallelbetrieb von bis zu vier Geräten auf einer Phase an einer Batterie oder drei Geräten an einem Drehstromsystem erlaubt der Sunny Island 5048 den Aufbau von Inselstromversorgungen mit Leistungen von 3 kW bis 26 kW.

Dabei ist er in der Lage, mit Hilfe seines ausgefeilten Generatormanagements einen eingebundenen Dieselgenerator besonders schonend und brennstoffsparend zu steuern. Die Einbindung des öffentlichen Netzes ist ebenfalls möglich. Weiterhin kann der Sunny Island 5048 Lasten automatisch abschalten, falls die Batterie nicht genügend elektrische Energie zur Verfügung stellt.

Besonders die Batterie als kritische Komponente in Inselsystemen wird bestens überwacht und optimal genutzt. Das intelligente Batteriemanagement sorgt für eine sehr genaue Erfassung des Ladezustands der Batterie. Dies ermöglicht eine verbesserte Ausnutzung der Batteriekapazität, weshalb bei gleicher Leistungsfähigkeit kleinere und damit kostengünstigere Batterien eingesetzt werden können.

Zur Vermeidung von vorzeitiger Alterung durch falsche Ladung und häufige Tiefentladung besitzt der Sunny Island 5048 eine intelligente Laderegelung und einen sicheren Tiefentladeschutz. Durch diese Funktionen lässt sich somit eine Vervielfachung der Batterielebensdauer gegenüber einfacheren Geräten erreichen.

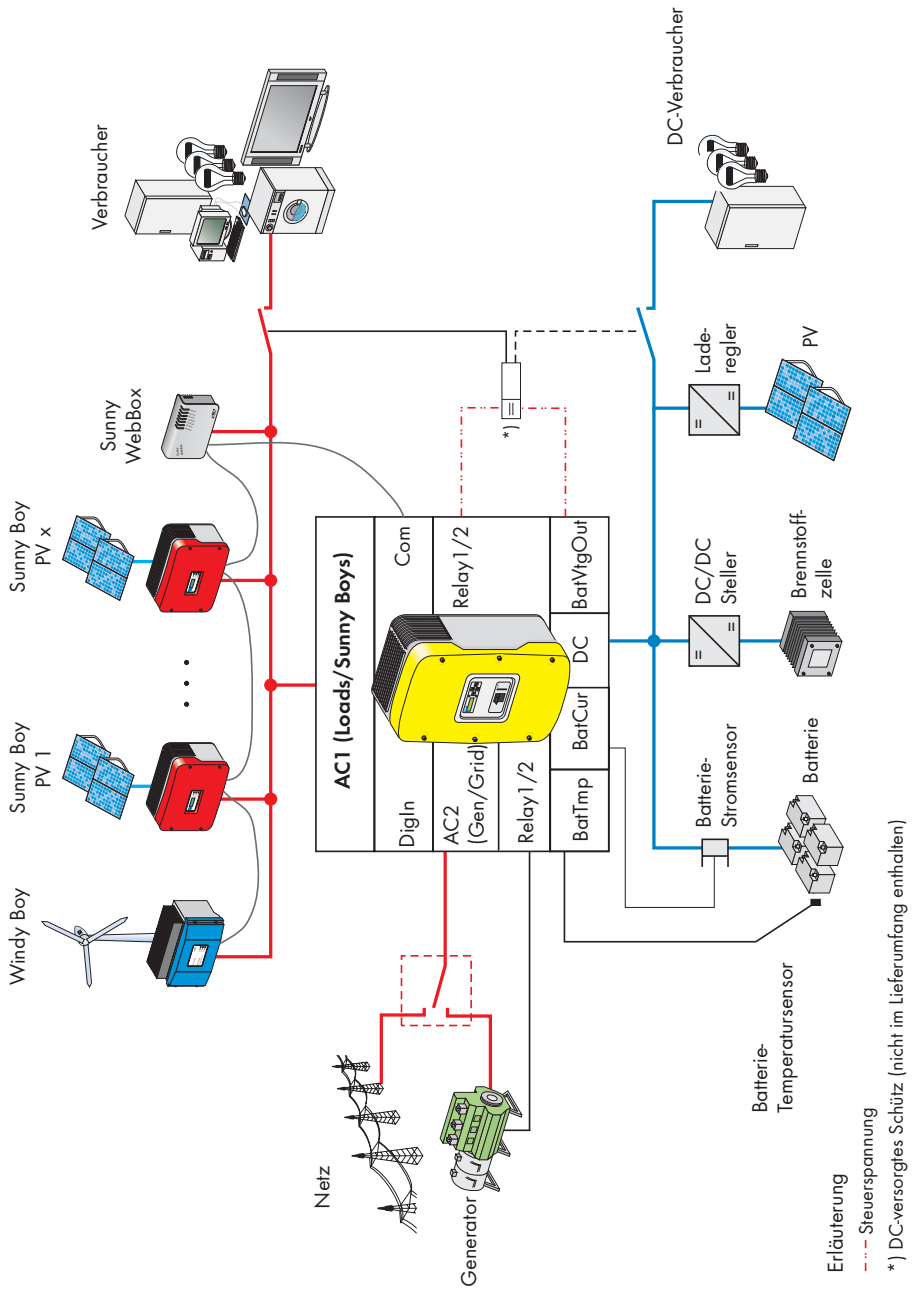
Trotz der komplexen Funktion dieser Batteriewechselrichter lässt sich der Sunny Island 5048 leicht konfigurieren. Alle für den Betrieb erforderlichen Einstellungen lassen sich über den „Quick Configuration Guide“ schnell und unkompliziert in zehn Schritten programmieren. Durch das Konzept der zentralen Bedienung „Single Point of Operation“ erfolgt die Parametrierung eines Systems/Clusters nur noch am Master-Gerät, alle anderen Geräte übernehmen die Konfiguration automatisch. Die übersichtliche Menüführung erlaubt auch während des Betriebs den schnellen Zugriff auf alle wichtigen Daten. Eine MMC/SD-Karte bietet eine unkomplizierte Anlagenkontrolle und erleichtert damit alle Servicearbeiten.

*Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. So kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall schnell helfen.*

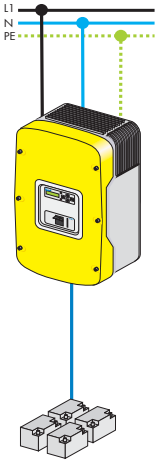
Der Sunny Island 5048 überwacht am Netz und am Generator die eingestellten Grenzen für Spannung und Frequenz. Werden diese verletzt, führt er eine unterbrechungsfreie Trennung von der externen Quelle durch und geht in den Inselnetzbetrieb über. Weiterhin verfügt der Sunny Island 5048 über ein integriertes Anti-Islanding-Verfahren, welches die ungewollte Inselnetzbildung am öffentlichen Netz unterbindet. Im Falle einer Auslösung wird ebenfalls eine vollständig unterbrechungsfreie Umschaltung in den Inselbetrieb durchgeführt.

Der Sunny Island 5048 lässt sich in verschiedenen Systemkonstellationen einbinden. Die Grafik auf der nächsten Seite zeigt, welche Komponenten sich in ein Sunny Island-System einbinden lassen.

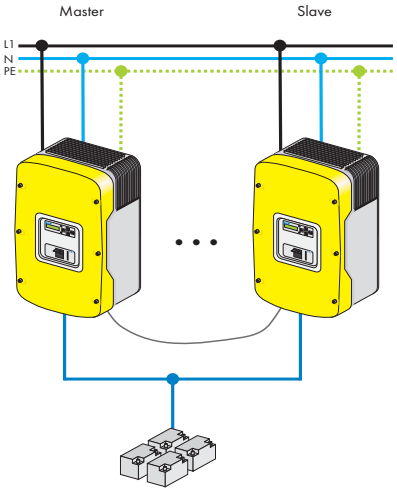
Die Grafiken auf der übernächsten Seite zeigen die unterschiedlichen Verschaltungen (1-phasig, 1-phasig parallel und 3-phasig).


Verbraucher
Sunny WebBox
Sunny Boy PV x
Sunny Boy PV 1
Windy Boy
AC1 (Loads/Sunny Boys)
Com
Relay1/2
DigIn
AC2 (Gen/Grid)
Relay1/2
BatVtgOut
DC
BatCur
BatTmp
*)
DC-Verbraucher
Lade-regler
PV
DC/DC Steller
Brennstoff-zelle
Batterie-Stromsensor
Batterie
Batterie-Temperatursensor
Netz
Generator
Erläuterung
Steuerspannung
*) DC-versorgtes Schütz (nicht im Lieferumfang enthalten)

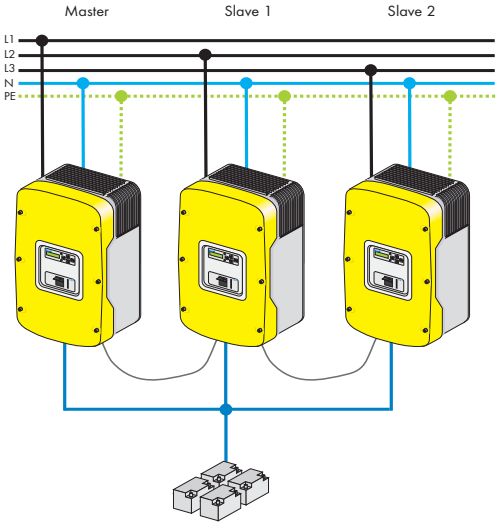
1-phasig



1-phasig parallel

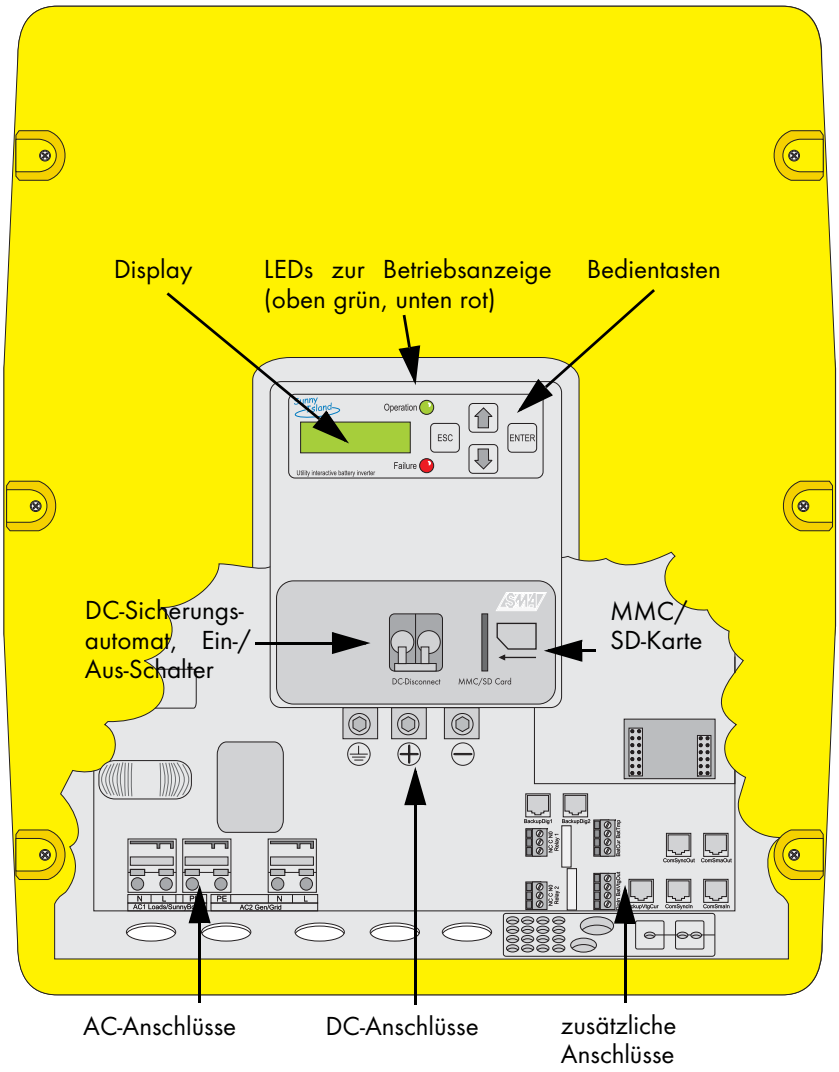


3-phasig

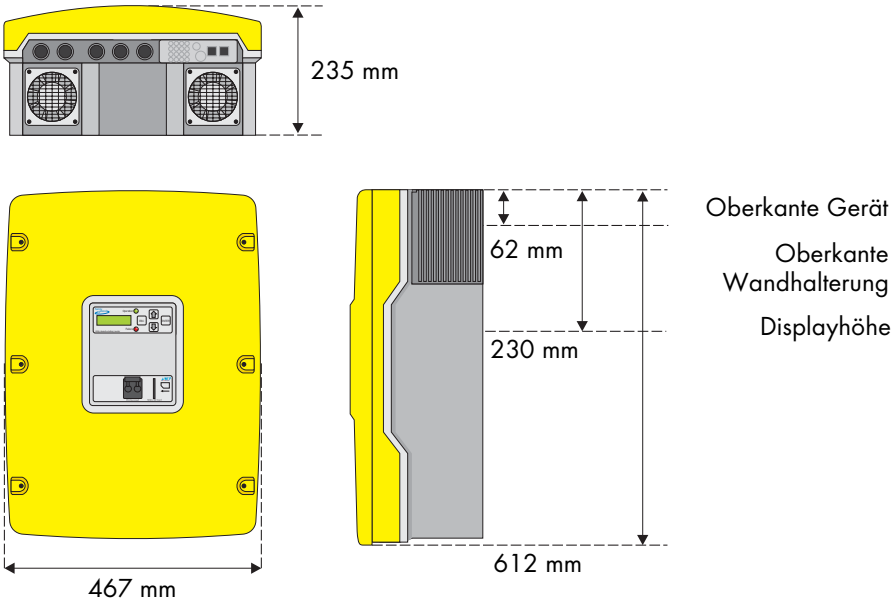


2.2 Auf einen Blick

Die folgende Abbildung gibt Ihnen einen Überblick über alle Bedienelemente und Anschlüsse des Sunny Island 5048:

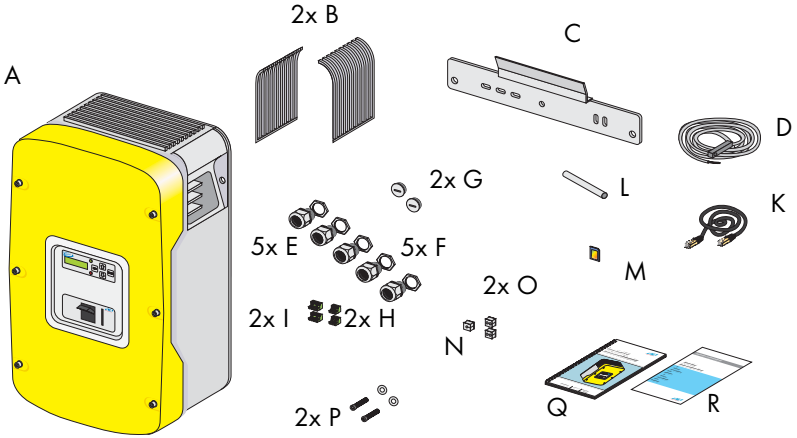


2.3 Abmessungen



2.4 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören folgende Positionen:



A	1	Sunny Island 5048 mit Deckel
B	2	Lüftungsgitter
C	1	Wandhalterung
D	1	Batterietemperatursensor
E	5	Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde M25
F	5	Muttern M25
G	2	Blindstopfen mit metrischem Gewinde
H	2	Printklemmen 3-polig (für Anschluss Relais 1 & 2)
I	2	Printklemmen 4-polig (für Anschluss Batterie-Temperatur/Strom-Sensor)
K	1	RJ45-Kommunikationskabel (schwarz 2 m) für Kommunikation intern (zwischen mehreren Sunny Island 5048)
L	1	Silikonschlauch 10 mm x 0,5 m
M	1	128 MB SD-Karte
N	1	Gummistopfen für Durchführung eines Kabels
O	2	Gummistopfen für Durchführung von zwei Kabeln
P	2	M6 x 10 mm Innensechskantschrauben inkl. M6-Kontaktscheiben für Verbindung des Sunny Island 5048 mit Wandhalterung

Q	1	Installations- und Bedienungsanleitung
R	1	Formular „Gewährleistungs- und Garantie-Bedingungen“

2.5 Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

Für die Montage und Installation des Sunny Island 5048 benötigen Sie folgendes Werkzeug und Material:

Werkzeuge (nicht im Lieferumfang enthalten)

Abisolierzange

Aderendhülsen

Bohrmaschine

Bohrer (z. B. Stein), Ø 10 mm

Drehmomentschlüssel (4 Nm bis 5,7 Nm) mit Schlitz-Schraubendreher-Aufsätzen in den Größen 10/5,5/2,5 mm

Innensechskantschlüssel, 3 mm bis 8 mm

Kabelmesser

Kombizange

Kreuzschlitz-Schraubendreher, PH1 und PH2

Leitung

Maul-/Ringschlüssel oder Steckschlüssel in den Größen 10/19/24/30

Multimeter

Quetsch-/Presszange für Kabelschuhe (passend für Leitungsquerschnitte bis 70 mm^2)

Schlitz-Schraubendreher, 0,4 x 2,5 mm/1,0 x 10 mm/1,0 x 5,5 mm

Seitenschneider

Wasserwaage

Material (nicht im Lieferumfang enthalten)

Dübel für Wandhalterung (z. B. SX 10)

Kabelbinder

Ringkabelschuhe (mit Lochgröße für M8-Schraube)

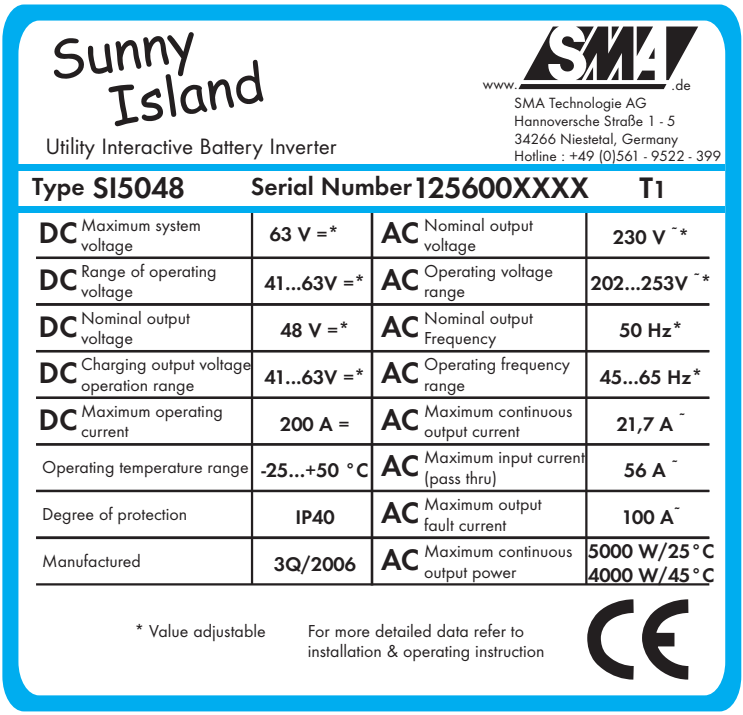
Schrumpfschlauch

Sechskantschrauben, 8 × 60 mm, Unterlegscheiben

2.6 Typenschild/Firmwareversion

Sie können den Sunny Island 5048 über Typenschild und Firmwareversion identifizieren.

- Das Typenschild finden Sie auf der linken Gehäuseseite.
- Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie mit dem Parameter „#312.02 FwVer" im Display ablesen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose" (Seite 147)).



A	Maximale DC-Spannung	Nominelle AC-Spannung	**I**
B	Bereich DC-Spannung	Bereich AC-Spannung	**K**
C	Nominelle DC-Ausgangsspannung	Nominelle Frequenz	**L**
D	Bereich DC-Ladespannung	Frequenzbereich	**M**
E	Maximaler DC-Betriebstrom	Maximaler AC-Dauerstrom	**N**
F	Temperaturbereich	Maximaler AC-Eingangsstrom	**O**
G	Geräteschutzart	Maximaler Fehlerstrom	**P**
H	Herstelldatum	Maximale Ausgangsleistung	**Q**

3 Sicherheitshinweise

3.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb

Beachten Sie alle Betriebs- und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung. Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, **bevor** Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Bewahren Sie das Handbuch leicht zugänglich auf.

Berücksichtigen Sie alle vor Ort geltenden Normen und Richtlinien.

Der Sunny Island 5048 darf nur durch qualifiziertes Personal (Elektrofachkraft) installiert oder geöffnet werden.

Versuchen Sie niemals, das Gerät eigenständig zu reparieren. Unsachgemäße Reparaturarbeiten können gefährlich sein. Setzen Sie sich im Fehlerfall mit Ihrem Händler oder der SMA Technologie AG in Verbindung.

Zerstörungsgefahr!

Achten Sie bei der Installation darauf, nur Sunny Island 5048 vom gleichen Typ einzusetzen. Aufgrund der unterschiedlichen Spannungsebenen dürfen niemals 230 V- und 120 V-Typen parallel betrieben werden.

Der Sunny Island 5048 hat einen Eigenverbrauch, der im Standby (ca. 4 W) und im Leerlauf (ca. 25 W) die Batterie entlädt. Beachten Sie dies, wenn Sie den Sunny Island 5048

- **installieren, jedoch nicht sofort benutzen, oder**
- **für lange Zeit im Jahr nicht benutzen.**

Setzen Sie ggf. den Sunny Island 5048 in den Zustand Stopp (siehe Kapitel 9.3 „Ausschalten" (Seite 63) und trennen Sie ihn mit dem DC-Sicherungsautomaten von der Batterie.

3.2 Potenzielle Gefahren

Der Sunny Island 5048 ist wie jeder andere Stromrichter ein elektrisches Gerät, von dem im Betrieb verschiedene Gefahren ausgehen können.

Innerhalb des Sunny Island 5048 treten lebensgefährliche Spannungen und Ströme auf. Ein vollständiger Berührungsschutz ist erst gewährleistet, wenn unter Beachtung des Handbuchs:

- **das Gerät fachgerecht angebracht ist,**
- **das Gerät fachgerecht geerdet ist,**
- **alle Anschlüsse ordnungsgemäß am Gerät vorgenommen sind,**
- **abschließend der Gehäusedeckel fest verschlossen worden ist.**

Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes führen.

Bevor Sie Wartungs- oder Installationsarbeiten am Sunny Island 5048 vornehmen, müssen Sie bereits in Anlagen eingebaute oder angeschlossene Geräte unbedingt vollständig von allen Spannungsquellen (Batterie, (Insel-)Netz, Generator) trennen. Sichern Sie die Anlage anschließend gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten. Gehen Sie nach folgender Reihenfolge vor:

- **Schalten Sie die Verbraucher ab.**
- **Drücken und halten Sie die <ENTER>-Taste solange, bis im Display die Anzeige „Hold key to stop“ erscheint.**
- **Drücken und halten Sie ENTER solange, bis der Sunny Island 5048 stoppt und im Display „STANDBY–To start press <ENTER>“ erscheint.**
- **Schalten Sie den Sunny Island 5048 mit dem DC-Sicherungsautomaten ab und trennen Sie ihn zusätzlich von der Batterie (z. B. mit optionalem Sicherungs-Lasttrenner SI-BattCase).**
- **Trennen Sie den Sunny Island 5048 anschließend vom Netz/Generator und Inselnetz (AC1 und AC2).**
- **Vergewissern Sie sich, dass der Sunny Island 5048 von allen Spannungsquellen getrennt ist.**
- **Warten Sie mindestens fünf Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen und die Spannung im Gerät auf ungefährliche Werte absinkt. Für eine vollständige Entladung benötigen die Kondensatoren ca. eine halbe Stunde, vermeiden Sie unbedingt einen Kurzschluss auf der DC-Seite**
- **Öffnen Sie jetzt den Gehäusedeckel und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.**

Der Sunny Island 5048 kann selbsttätig starten. Achten Sie bei Arbeiten am Inselnetz darauf, zuvor ALLE AC- und DC-Leistungsquellen des Systems abzuschalten (siehe oben).

Beachten Sie beim Berühren des Gerätes, dass sich einzelne Gehäuseteile des Sunny Island 5048 im Betrieb erwärmen können. Die Temperaturen können 60 °C übersteigen. Es besteht Verbrennungsgefahr.

Dieses Gerät wurde NICHT für die Versorgung lebenserhaltender medizinischer Geräte entwickelt. In Anlagen, in denen ein Stromausfall zu Personenschäden führen kann, darf der Sunny Island 5048 nicht eingesetzt werden.

Dieses Gerät ist nur für die Installation in geschlossenen Räumen geeignet. Setzen Sie es daher nicht Feuchtigkeit, Regen oder direkter Sonneneinstrahlung aus (Schutzart IP40).

*Der Sunny Island 5048 ist für einen Einsatz in Höhen bis zu 3000 m über NN ausgelegt. Vor dem Einsatz in Höhen über 3000 m setzen Sie sich mit der **SMA** Technologie AG in Verbindung.*

Ab einer Höhe von 2000 m über NN ist mit einer Leistungseinbuße von 0,5 % pro 100 m zu rechnen!

4 Montage

Beachten Sie die im Folgenden aufgeführten Voraussetzungen für die Montage, **bevor** Sie den Sunny Island 5048 montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

4.1 Vorbereitung

4.1.1 Heben/Bewegen

Der Sunny Island 5048 wiegt 63 kg. Stellen Sie sicher, dass mind. drei Personen die Montage des Gerätes vornehmen. Tragen Sie immer persönliche Schutzausrüstung (Schutzkleidung, Handschuhe, Sicherheitsschuhe), da sonst die Gefahr von Verletzungen besteht.

Die schwarzen Lüftungsklappen oben seitlich rechts und links am Sunny Island 5048 lassen sich zum Transport herausnehmen, darunter verbergen sich ***Tragegriffe****. Die Lüftungsklappen sind im Auslieferzustand nicht montiert, sie werden nach der Montage eingesteckt (sie „schnappen" ein).*

4.1.2 Auspacken

Bevor Sie den Sunny Island 5048 montieren, prüfen Sie, ob alle Teile in der Lieferung enthalten sind.

- Untersuchen Sie den Lieferkarton und den Sunny Island 5048 genau auf Schäden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Teile der Lieferung vorhanden sind (siehe Kapitel 2.4 „Lieferumfang" (Seite 17)).
- Tragen Sie in das Formular „Gewährleistungs- und Garantie-Bedingungen" den Typ und die Seriennummer des Gerätes ein.
- Verwahren Sie die Unterlagen an einem Ort, wo Sie sie jederzeit leicht wiederfinden.

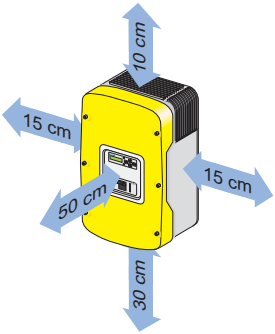
Entfernen Sie das Klebeband, das sowohl innen als auch außen die Löcher der Kabeldurchführungen abdeckt. Es verhindert, dass Fremdkörper beim Transport ins Gehäuse gelangen.

Sollte etwas fehlen oder der Sunny Island 5048 beim Transport beschädigt worden sein, nehmen Sie umgehend Kontakt mit der **SMA** Technologie AG auf. Informationen finden Sie unter Kapitel 24 „Kontakt" (Seite 173).

Für den Fall, dass Sie den Batteriewechselrichter oder sein Zubehör zurücksenden wollen, heben Sie den Lieferkarton auf.

4.1.3 Mindestabstände

Luft gelangt durch die Unterseite des Gehäuses in den Sunny Island 5048, strömt durch das Gerät und tritt an den seitlichen Lüftungsgittern im oberen Teil des Gehäuses wieder aus.



Um eine ausreichende Belüftung zu ermöglichen, muss bei der Montage des Gerätes an den Seiten des Sunny Island 5048 ein Abstand von mindestens 15 cm und auf der Oberseite ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.

Alle Leitungen werden durch die Unterseite des Gehäuses nach außen geführt. Deshalb ist hier ein Abstand von mindestens 30 cm einzuhalten.

Es erleichtert die Bedienung und das Ablesen, wenn der Sunny Island 5048 mit dem Display auf Augenhöhe montiert wird und nach vorne ein Abstand von 50 cm eingehalten wird.

Achten Sie bei dem Einbau des Sunny Island 5048 in engen Räumen auf eine ausreichende Belüftung. Das Gerät produziert während des Betriebs Wärme, die abgeführt werden muss.

Eine Montage mehrerer Sunny Island 5048 übereinander ist nicht kritisch, da die Wärme durch das aktive Kühlsystem OptiCool zur Seite abgeführt wird. Die Steuerung der intergrierten Lüfter erfolgt temperaturabhängig.

4.1.4 Wandbefestigung

Installieren Sie den Sunny Island 5048 nicht

- **auf brennbaren Baustoffen,**
- **in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,**
- **in explosionsgefährdeten Bereichen!**

Der Sunny Island 5048 darf nur hängend betrieben werden. Wegen möglicher Kondensation im Gerät ist ein liegender Betrieb unzulässig!

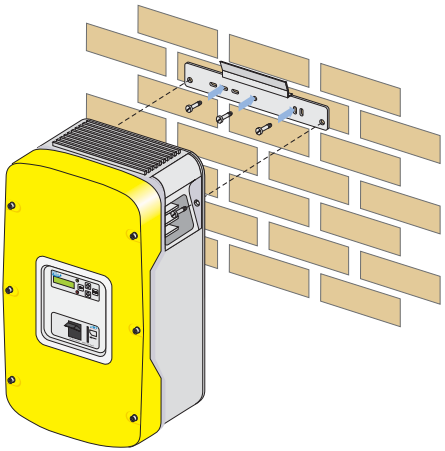
Der Sunny Island 5048 wiegt 63 kg. Berücksichtigen Sie das Gewicht bei der Wahl des Montageortes und der Montageart.

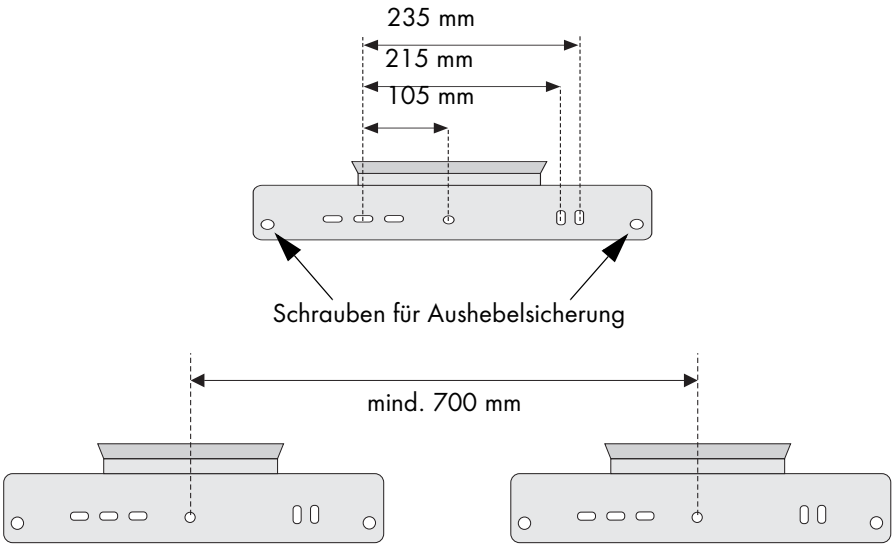
Schützen Sie den Sunny Island 5048 vor direkter Sonneneinstrahlung. Hohe Temperaturen führen zu einer geringeren Leistungsfähigkeit des Batteriewechselrichters.

Die Umgebungstemperatur darf –25 °C bzw. +50 °C nicht unter- bzw. überschreiten.

Verwenden Sie zur problemlosen Montage des Sunny Island 5048 die mitgelieferte Wandhalterung und nehmen Sie für das Ausrichten eine Wasserwaage zu Hilfe. Fixieren Sie die Wandhalterung mit drei Schrauben (8 mm Durchmesser).

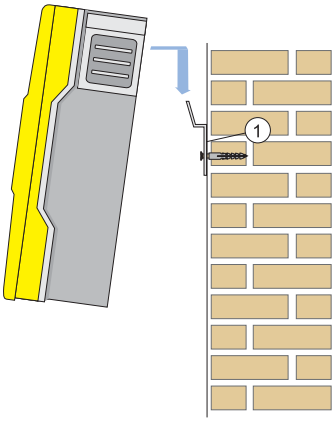
Das folgende Bild zeigt die Abstände der Bohrlöcher für die Montage der Wandhalterung im Detail sowie den Mindestabstand der Montage von zwei oder mehreren Sunny Island 5048. Die beiden äußeren Schrauben dienen als Aushebelsicherung des Sunny Island 5048.



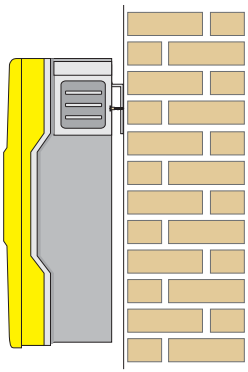


Halten Sie sich bei der Montage des Sunny Island 5048 an die folgende Reihenfolge:

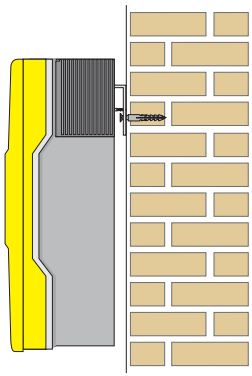
- Montieren Sie die Wandhalterung (1). Zum Markieren der Positionen für die Bohrlöcher können Sie die Wandhalterung auch als Bohrschablone verwenden.
- Hängen Sie anschließend den Sunny Island 5048 mit seiner Befestigungslasche so in die Wandhalterung ein, dass er sich nicht mehr seitlich verschieben lässt.



- Sichern Sie den Sunny Island 5048 gegen Ausheben, indem Sie ihn mit den beiliegenden Schrauben an der Wandhalterung anschrauben.



- Setzen Sie die Lüftungsgitter oben seitlich rechts und links ein (sie „schnappen" nur ein).
- Prüfen Sie den Sunny Island 5048 auf festen Sitz.



5 Öffnen und Verschließen

Das Gehäuse des Sunny Island 5048 ist mit einem abnehmbaren Deckel verschlossen. Entfernen Sie den Gehäusedeckel nur bei der Montage des Geräts oder bei anfallenden Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten.

Der Sunny Island 5048 darf nur durch eine qualifizierte Person (Elektrofachkraft) installiert oder geöffnet werden.

Setzen Sie den Sunny Island 5048 außer Betrieb und trennen Sie ihn von allen Spannungsquellen (Batterie, (Insel-)Netz, Generator) ab (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen" (Seite 62) und 9.3 „Ausschalten" (Seite 63)).

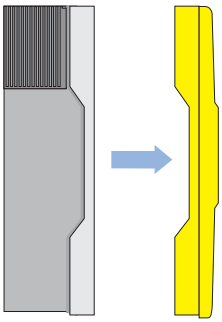
Warten Sie fünf Minuten.

Sichern Sie das System gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

5.1 Öffnen des Geräts

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Lösen Sie die sechs Innensechskantschrauben auf der Frontseite des Sunny Island 5048, um den Deckel zu entfernen.
2. Entfernen Sie die sechs Innensechskantschrauben.
3. Ziehen Sie den Gehäusedeckel gleichmäßig vorsichtig nach vorne, bis er sich vom Gerät löst.
4. Nehmen Sie den Deckel ab und legen Sie ihn während der Montage, Installation oder Reparatur an einem sicheren Ort ab.

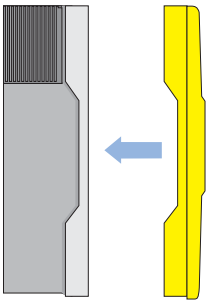


5.2 Verschließen des Geräts

Achten Sie beim Verschließen des Sunny Island 5048 darauf, dass unter den sechs Innensechskantschrauben die originalen Zahnscheiben vorhanden sind. Sie sichern die Erdverbindung des Deckels.

Prüfen Sie, bevor Sie den Gehäusedeckel des Sunny Island 5048 montieren, ob alle Leitungen sicher verlegt und alle Werkzeuge aus dem Gehäuse entfernt worden sind (siehe dazu Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss" (Seite 31)).

1. Setzen Sie den Deckel gleichmäßig von vorne auf das Gehäuse auf.
2. Befestigen Sie den Gehäusedeckel mit den sechs Innensechskantschrauben am Sunny Island 5048. Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig fest.

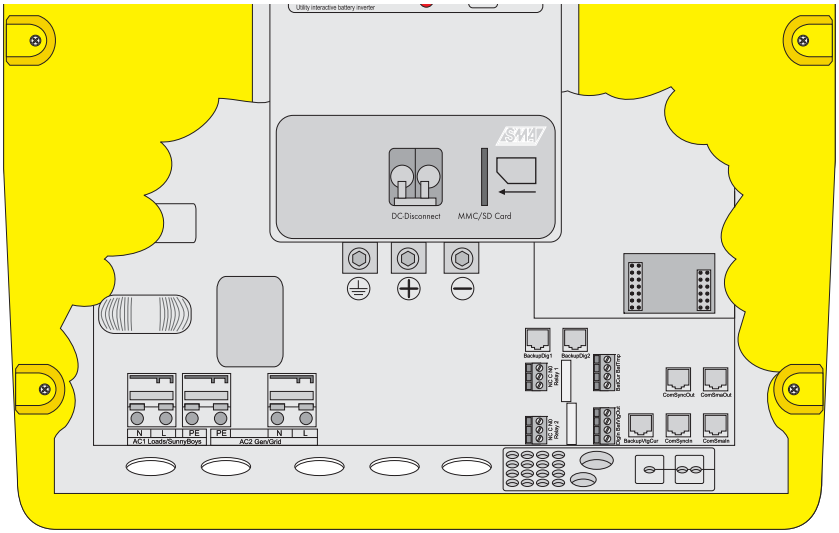


6 Elektrischer Anschluss

Die elektrische Installation des Sunny Island 5048 darf nur durch eine qualifizierte Person (Elektrofachkraft) erfolgen. Bevor Sie damit beginnen, den Sunny Island 5048 zu installieren, machen Sie sich noch einmal die potenziellen Gefahrenquellen klar und handeln Sie immer entsprechend umsichtig (siehe Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 21)).

Eine Fehlbeschaltung der Anschlüsse stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen.

Alle Leitungen werden durch die Durchführungen an der Unterseite des Gerätes geführt (siehe folgende Abbildung) und im Sunny Island 5048 mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden.



Nutzen Sie die beiliegenden Kabelverschraubungen, um die Leitungen normgerecht in das Gehäuse des Sunny Island 5048 zu verlegen. Eine Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde gewährleistet die staub- und wasserdichte Montage der Leitung im Gehäuse und sorgt außerdem für eine Zugentlastung der Leitung am Anschluss. Verschließen Sie alle ungenutzten Öffnungen am Gehäuse mit den passenden Blindstopfen.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über die unterschiedlichen Komponenten und deren Anschlussbereiche am Sunny Island 5048 (siehe Kapitel 2.2 „Auf einen Blick" (Seite 15).

Die detaillierte Installationsbeschreibung der Anschlüsse finden Sie unter:

- Erdung (Kapitel 6.1)
- DC-Anschluss (Kapitel 6.2)
- AC-Anschluss (Kapitel 6.3)
- Batterietemperatursensor (Kapitel 6.4.1)
- Batteriestromsensor (Kapitel 6.4.2)
- Kommunikation Mehrgeräteanschluss (Kapitel 6.4.3)
- Multifunktionsrelais 1 und 2 (Kapitel 6.4.4)
- Kommunikation extern (Kapitel 6.5)

6.1 Erdung

Die Verdrahtung der (Schutz-)Erdung der einzelnen Komponenten und des Sunny Island 5048 in einem Inselnetz ist nur als TN-Netz auszuführen. Alle geltenden Normen und Richtlinien sind dabei zu berücksichtigen!

Der Sunny Island 5048 ist vor Inbetriebnahme vorschriftsmäßig außerhalb des Gerätes zu erden.

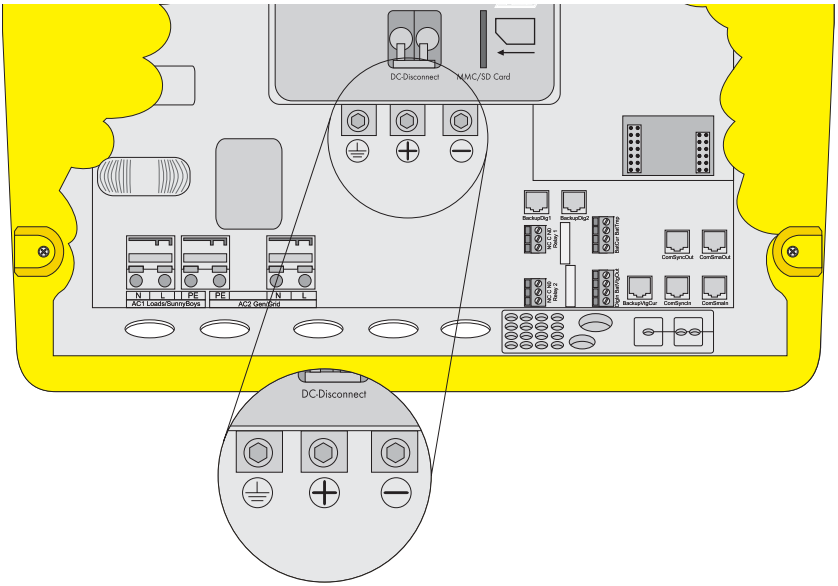
Um verschiedene Erdungsarten zu ermöglichen, ist die N-Verbindung des Sunny Island 5048 werksseitig NICHT mit PE verbunden. Da eine Verbindung zwischen N und PE für den korrekten Betrieb aber notwendig ist, muss dies außerhalb des Gerätes geschehen.

Aufgrund der Filtermaßnahmen im Gerät kann es immer zu erhöhten Ableitströmen gegen PE kommen. Deshalb muss ein „fester Anschluss" der Erdung gemäß EN 50178 realisiert werden. Erden Sie das Gerät mit einer Kupferleitung von mindestens 10 mm² Querschnitt oder mit zwei separaten Kupferleitern mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm².

Die externe Erdung des Minus-Poles der Batterie ist grundsätzlich möglich, da eine galvanische Isolierung zwischen der Batterie und der Netzseite innerhalb des Sunny Island 5048 gegeben ist. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass die im Fehlerfall auftretenden hohen Ströme abgeleitet werden können.

Falls eine Verbindung erforderlich sein sollte, ist diese vom Installateur extern herzustellen.

Die DC-Erdungsleiter sind am Anschluss mit dem Kennzeichen „Erdung" anzuschließen. Die Installation der Erdungsleitung erfolgt in fünf Schritten:



1. Lösen Sie die Kabelverschraubung am Gerät.
2. Ziehen Sie die Kabelverschraubung über den Erdungsleiter.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung der Leitung und versehen Sie das freigelegte Ende mit einem passenden Ringkabelschuh.
4. Montieren Sie die Kabelverschraubung mit dem Adapterstück M32/M25 (im Lieferumfang enthalten) an der zweiten Leitungsdurchführung von rechts.
   - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
   - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen Sie sie fest.
5. Führen Sie die Leitung mit dem Ringkabelschuh an den Erdungs-Anschluss und ziehen Sie die Schraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm).

Querschnitt einer Erdungsleitung berechnen

Die **SMA** Technologie AG kann keine allgemein gültigen Aussagen über den erforderlichen Querschnitt der Erdungsleitung für die externe Erdung der Batterie treffen. Die Dimensionierung der Leitung hängt von der Art und Größe der angeschlossenen Batterie, der externen Sicherung (DC-seitig) und dem Material des Erdungsleiters ab.

Eine exakte Bestimmung des Querschnitts des Erdungsleiters muss unter Berücksichtigung der regional geltenden Normen und Richtlinien erfolgen (z. B. DIN VDE 0100 Teil 540).

Der benötigte Querschnitt des Erdungsleiters (Kupfer) kann mit der folgenden Formel berechnet werden. Typische Auslösezeiten z. B. für den integrierten DC-Sicherungsautomat liegen für Kurzschlussströme zwischen 2000 A und 10.000 A bei 25 ms.

$$S = \frac{\sqrt{I_{sc}^2 * t}}{143}$$

t = Unterbrechungszeit in Sekunden
I_{SC} = maximaler Batteriestrom (Kurzschlussstrom) in Ampere
S = Leiterquerschnitt in mm²

Für Kurzschlussströme bis 10.000 A ist somit eine Erdung mit 16 mm² ausreichend.

6.2 DC-Anschluss

6.2.1 Sicherheitsvorkehrungen/Voraussetzungen

Schließen Sie auf der Gleichstromseite (DC) eine passende Batterie an (siehe Kapitel 22 „Technische Daten" (Seite 169). Der DC-Anschluss muss unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften (z. B. DIN VDE 0510, Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen) erfolgen.

Alle vom Batterie-Hersteller angegebenen Sicherheits- und Wartungshinweise sind zu beachten.

Verwenden Sie spezielle (isolierte) Werkzeuge für die Montage und die Verdrahtung der Batterie (Gefahr eines Kurzschlusses und Lichtbogens).

Achten Sie beim Anschließen der Batterie auf einen ausreichenden Leitungsquerschnitt sowie auf die richtige Polarität der Verbindungen, die zur Batterie führen.

Die Batterieleitung sollte so kurz wie möglich sein. Lange Leitungen und ungenügender Leitungsdurchmesser reduzieren den System-Wirkungsgrad sowie die Überlastfähigkeit. Verlegen Sie die Batteriezuleitung nicht unter Putz oder in Kunststoff-Panzerrohr. Über die Batterieleitungen fließen große Ströme, sodass diese sehr warm werden können.

6.2.2 Leitungsschutz

Installieren Sie zusätzlich zu dem DC-Sicherungsautomaten im Sunny Island 5048 eine separate Sicherung möglichst nah an Ihrer Batterie. Legen Sie den Sicherungseinsatz für die Sicherung entsprechend der maximal auftretenden DC-Ströme aus (z. B. NH1 mit 250 A).

Ist kein Leitungsschutz vorhanden, müssen die DC-Leitungen erdschluss- und kurzschlusssicher verlegt sein. Die geräteinterne DC-Sicherung des Sunny Island 5048 ist für die Unterbrechung von Strömen bis zu 10.000 A ausgelegt.

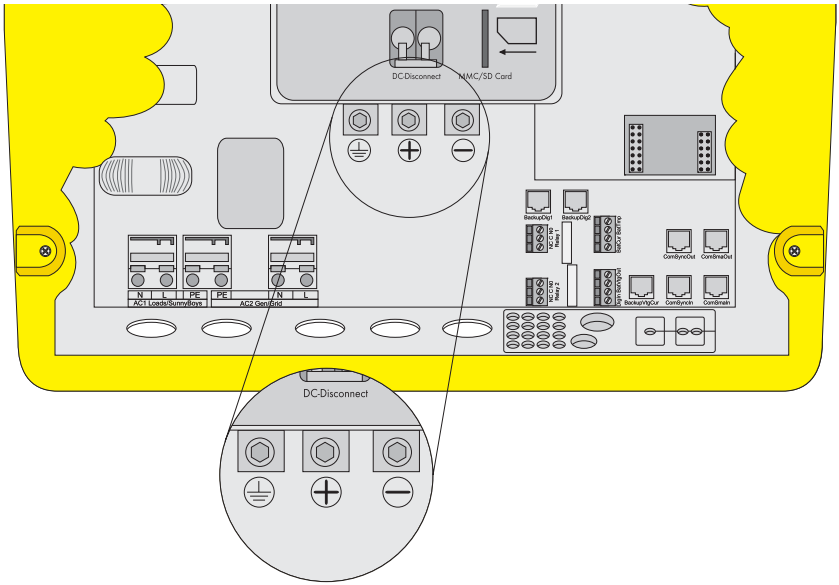
Bei größeren Kurzschlussströmen als 10.000 A ist eine zusätzliche Schmelzsicherung zwingend erforderlich („SI-BattCase.01-250“).

6.2.3 Anschluss

Schließen Sie die externe Sicherung bzw. die Batterieleitungen erst dann an die Batterie an, wenn die gesamten Installationsarbeiten abgeschlossen sind.

Im Sunny Island 5048 steht jeweils ein „DC –“- und ein „DC +“-Anschluss für Ringkabelschuhe (max. 70 mm²) für die Batteriezuleitung zur Verfügung.

Installieren Sie den DC-Anschluss in nachstehender Reihenfolge:



1. Lösen Sie die Kabelverschraubungen am Gerät.
2. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen über die Leiter.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung jeder Leitung und versehen Sie das freigelegte Ende mit einem passenden Ringkabelschuh.
4. Montieren Sie die Kabelverschraubungen M25 (im Lieferumfang enthalten) für „DC –“ und „DC +“ an die Leitungsdurchführungen.
   - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
   - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen Sie sie fest.
5. Führen Sie die „DC –“-Leitung mit dem Ringkabelschuh an den „DC –“-Anschluss und ziehen Sie die Klemmschraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm).
6. Führen Sie anschließend die „DC +“-Leitung mit dem Ringkabelschuh an den „DC +“-Anschluss und ziehen Sie die Klemmschraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm)

Schließen Sie an die Leitungen, die die Batterie mit dem DC-Anschluss des Sunny Island 5048 verbinden, keine anderen Komponenten an. Dies sollte über separate Leitungen direkt an der Batterie erfolgen.

6.3 AC-Anschluss

6.3.1 Leitungsschutz

Der Sunny Island 5048 ist über eine Unterverteilung an Inselnetz und die eventuell vorhandene externe Quelle anzuschließen.

Statten Sie die Unterverteilung mit entsprechenden Leitungsschutz-Schaltern aus. Beachten Sie die regional geltenden Normen und Richtlinien.

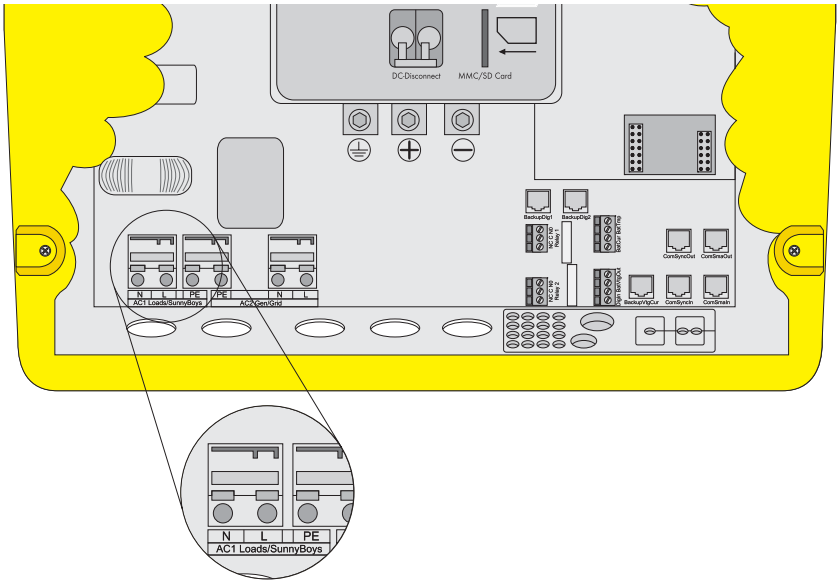
Über den AC-Eingang eines Sunny Island 5048 dürfen max. 56 A fließen.

Der Sunny Island 5048 hat keine allpolige Trennung: Der Neutralleiter (N-Leiter) wird durch das Gerät geschleift, die N-Anschlussklemmen von AC1 und AC2 sind im Gerät verbunden.

6.3.2 AC1 (Loads/Sunny Boys)

Die Unterverteilung des Inselnetzes (z. B. Verbraucher, PV-Wechselrichter (Sunny Boy), Windkraftanlage (Windy-Boy)) wird am Ausgang AC1 des Sunny Island 5048 angeschlossen. Möchten Sie einzelne Lastkreise getrennt absichern, nutzen Sie hierfür Sicherungsautomaten mit max. 16 A B-Charakteristik. Im Kurzschlussfall kann der Sunny Island 5048 diese Automaten auslösen.

Wenn Sie größere oder trägere Sicherungsautomaten einsetzen, kann der Sunny Island 5048 diese nicht auslösen. Setzen Sie dann einen FI-Schutzschalter ein, um sicher gefährliche Körperstöme zu vermeiden!



1. Ziehen Sie die Kabelverschraubung über den dreipoligen Leiter, stecken Sie danach den Leiter in die Geräteöffnung des Sunny Island 5048.
2. Montieren Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde M25 (im Lieferumfang enthalten) an die Leitungsdurchführung „AC1 – Loads/Sunny Boys“.
   - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
   - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen sie diese fest.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung der drei Adern.

4. Montieren Sie die drei Adern PE, N und L an AC1: Stecken Sie die passende Ader in der genannten Reihenfolge in die entsprechende „AC1 (Loads/Sunny Boys)"-Federzugklemme PE, N oder L.

Anschluss in 1-phasig parallen System:

Schließen Sie alle 1-phasig parallelen Sunny Island 5048 mit gleichen Leitungsquerschnitten und Leitungslängen an.

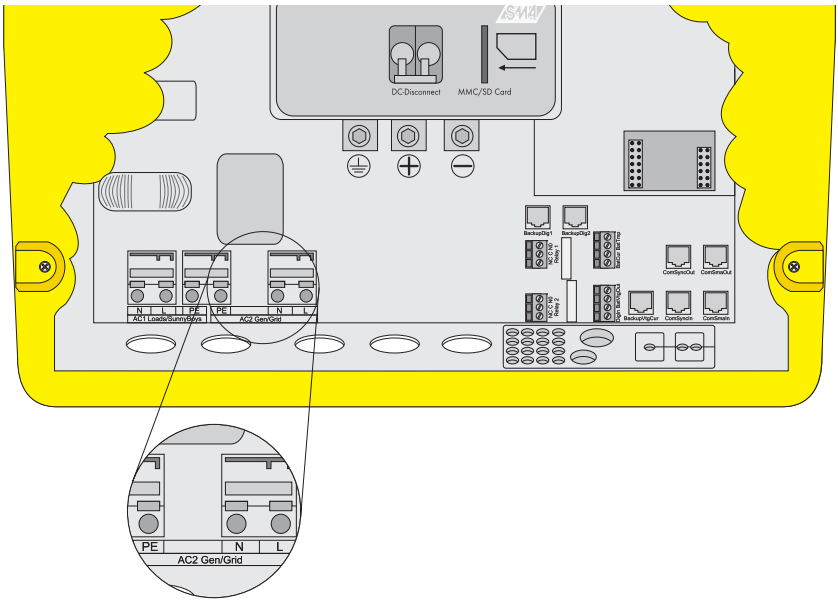
Anschluss in 3-phasigen System:

Installieren Sie den Master immer auf Phase L1, der Slave 1 auf L2 und Slave 2 auf L3. Bei dieser Installation ergibt sich ein rechtes Drehfeld.

Fällt im dreiphasigen Netz eine Phase aus, läuft der Cluster weiter. Zum Schutz Ihrer Verbraucher benötigen Sie möglichweise eine Phasenwächter oder einen Motorschutzschalter.

6.3.3 AC2 (Generator/Grid)

Die Unterverteilung des Generators bzw. öffentlichen Netzes wird am Ausgang AC2 des Sunny Island 5048 angeschlossen. Verdrahten Sie AC2 in nachstehender Reihenfolge:



1. Ziehen Sie eine Kabelverschraubung über den dreipoligen Leiter, stecken Sie anschließend den Leiter in die Geräteöffnung des Sunny Island 5048.
2. Montieren Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde M25 (im Lieferumfang enthalten) an die Leitungsdurchführung „AC2 – Generator/Grid".
   - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit dem metrischen Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
   - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen sie diese fest.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung der drei Adern.
4. Montieren Sie die drei Adern PE, N und L an AC2: Stecken Sie die passende Ader in der genannten Reihenfolge in die entsprechende „AC2 (Generator/Grid)"-Federzugklemme PE, N oder L.

1-phasig paralles System

Schließen Sie bei 1-phasig parallelen Systemen auch den Generator oder das Netz auf alle Slavegeräte an AC2 an. Die verwendeten Leitungsquerschnitte und Leitungslänge müssen gleich sein.

3-phasiges System

Installieren Sie die Phase L1 immer auf den Master, L2 auf den Slave 1 und L3 auf den Slave 2.

Zusätzliche Sicherungen werden durch das System nicht überwacht. Prüfen Sie diese ggf. regelmäßig!

6.4 Zusätzliche Anschlüsse

Für die Installation der im Folgenden beschriebenen Anschlüsse führen Sie die Leitungen durch die vorgegebenen Löcher im Gummi-Anschlussblock. Für die RJ45-Kommunikationskabel für interne und externe Kommunikation sind im Gummi-Anschlussblock bei Lieferung Stopfen zur Abdichtung enthalten. Durch Kombination der Stopfen können 0 bis 4 Durchführungen realisiert werden (2 Einsätze ohne Durchführung, 1 mit 1 Durchführung und 2 mit 2 Durchführungen). Entfernen Sie diese gegebenenfalls, um die Kommunikationskabel anzuschließen.

6.4.1 Batterietemperatursensor

Der Batterietemperatursensor misst die Temperatur der angeschlossenen Batterie. Dies ist notwendig, da die optimale Ladespannung einer Batterie stark temperaturabhängig ist. Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel 13.4 „Laderegelung" (Seite 94).

Für den Betrieb des Sunny Island 5048 ist der Anschluss eines Batterietemperatursensors erforderlich (im Lieferumfang enthalten).

Im Fehlerfall (Kurzschluss, Kabelbruch) arbeitet der Sunny Island 5048 mit einer sicheren Einstellung, die aber auf Dauer zu Mangelladungen der Batterie führt. Es wird eine Warnung im Display angezeigt, der defekte Batterietemperatursensor sollte umgehend ersetzt werden.

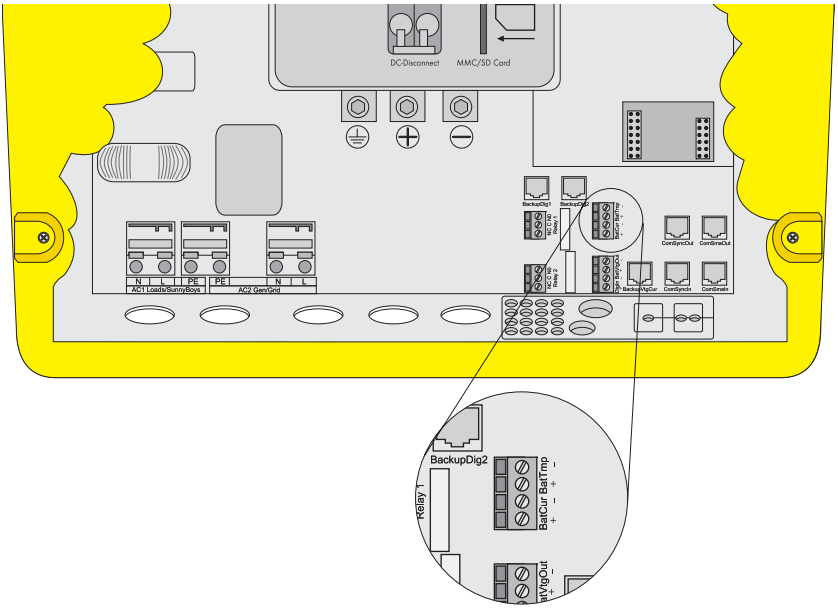
Benutzen Sie nur den Batterietemperatursensor, der in der Lieferung enthalten ist.

Bohren Sie nie Löcher in die Batterie, um den Sensor zu montieren.

Jedem Sunny Island 5048 liegt ein Batterietemperatursensor bei.

Für ein Cluster wird nur ein Batterietemperatursensor benötigt, der am entsprechenden Master angeschlossen wird.

Gehen Sie beim Anschluss des Batterietemperatursensors folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.

3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatTmp" der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.

Die Polarität der beiden Adern ist unerheblich für die Funktion des Batterietemperatursensors.

4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatTmp".

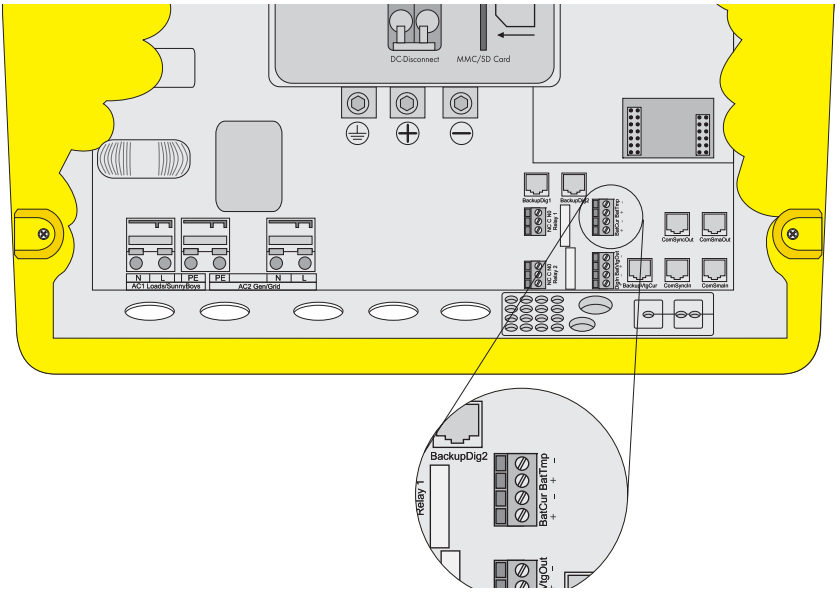
Befestigen Sie den Batterietemperatursensor außen an einer Zelle der Batterie. Wählen Sie eine Stelle, die sich möglichst zwischen zwei Zellen befindet, zumindest jedoch im mittleren Bereich der gesamten Batterie-Bank, da dort die Wärmeentwicklung während des Betriebes am größten ist.

6.4.2 Batteriestromsensor

Der Sunny Island 5048 bietet die Option, alternativ zur internen Strommessung, den Batteriestrom über einen Shunt zu messen.

Der Batteriestromsensor ist dann zwingend erfordelich, wenn DC-Erzeuger und DC-Verbraucher angeschlossen werden sollen. Für ein Cluster wird nur ein Batteriestromsensor benötigt, der am entsprechenden Master angeschlossen wird.

Gehen Sie beim Anschluss des Batteriestromsensors folgendermaßen vor:

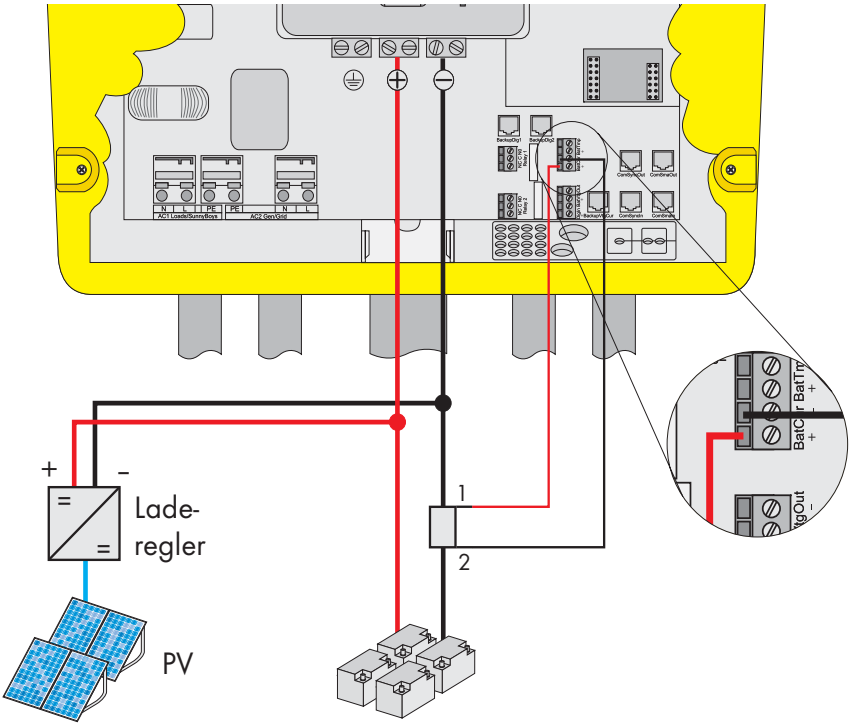


1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.

Der Batteriestromsensor ist zwingend in die Minusleitung der Batterie einzuschleifen. Dabei muss die Seite des Shunts, die mit dem Sunny Island 5048 verbunden ist, mit der Anschlussklemme „BatCur+" verbunden werden.

Wenn Sie den Batteriestromsensor so anschließen, bedeutet ein

- *positiver Batteriestrom, dass die Batterie entladen wird (Strom aus Batterie)*
- *negativer Batteriestrom, dass die Batterie geladen wird (Strom in Batterie)*



In obiger Zeichnung sind Laderegler und PV lediglich Beispiele!

3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatCur" der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatCur".

Verwenden Sie zum Anschluss des Batteriestromsensors unbedingt eigensichere Kabel. Dabei bedeutet eigensicher, dass die Kabel doppelt isoliert sind und im Kurzschlussfall der Draht schmilzt, aber die Isolierung bestehen bleibt. Außerdem ist das Kabel nicht brennbar. Zur Vermeidung von Messfehlern sollten die Kabel verdrillt sein.

Beim Anschluss eines Batteriestromsensors an den Sunny Island 5048 müssen Sie den geräteinternen Offset einstellen. Dazu müssen Sie sich im Installateur-Level und der Sunny Island 5048 sich im Standby befinden.

Gehen Sie dann wie folgt vor:

- Schließen Sie an den Anschlussklemmen „BatCur+“ und „BatCur-“ eine Kurzschlussbrücke (z. B. ein Stück Draht) statt Ihres Batteriestromsensors an.
- Mit dem Parameter „#225.01 BatCurSnsTyp“ stellen Sie ein, welchen Typ (None/50mV/60mV) Sie verwenden. Erst nach Aktivierung (50mV/60mV) werden weitere Parameter (02, 03 und 04 im Menü „#225 Battery Current Sensor“) aktiv.
- Stellen Sie jetzt mit dem Parameter „#225.02 BatCurGain60“ bzw. „#225.03 BatCurGain50“ den maximalen Strom Ihres eingesetzten Batteriestromsensors ein (z. B. 400A/60mV).
- Verschließen Sie den Sunny Island 5048 und starten Sie ihn wie im Handbuch beschrieben.
- Wechseln Sie nun zu Parameter „#225.04 BatCurAutoCal“ und stellen hier „Start“ ein. Der Sunny Island 5048 führt nun eine Autokalibrierung durch.
- Prüfen Sie danach den Offsetfehler mit Parameter „120.06 TotBatCur“, er sollte jetzt (annnähernd) Null betragen.
- Öffnen Sie den Sunny Island 5048. Entfernen Sie die an den Anschlussklemmen „BatCur+“ und „BatCur-“ vorhandene Kurzschlussbrücke. Schließen Sie stattdessen Ihren Batteriestromsensor an.

6.4.3 Kommunikation Mehrgeräteanschluss

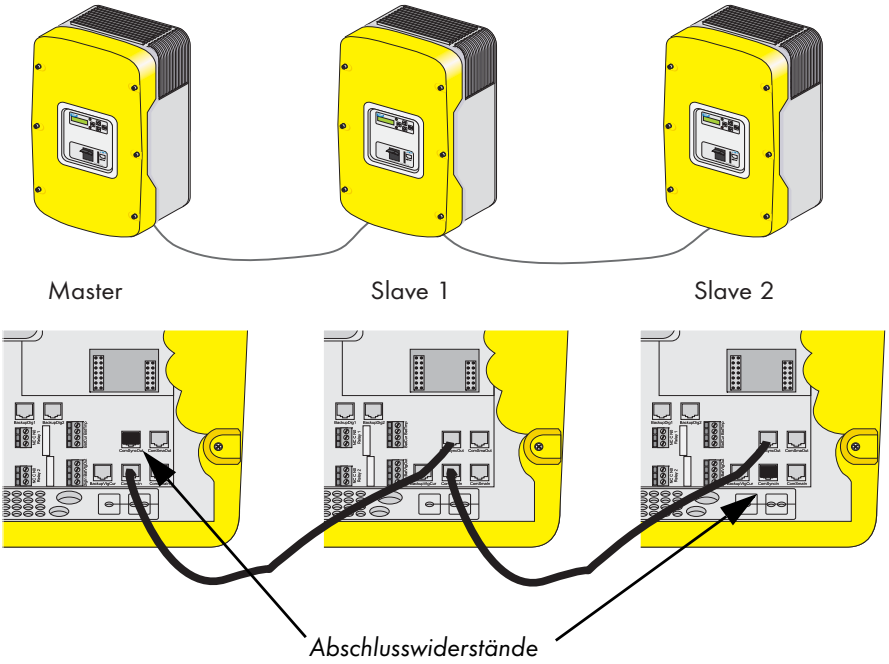
Der Sunny Island 5048 lässt sich zur Erhöhung der Leistung mit weiteren Sunny Island 5048 parallel oder in ein 3-Phasensystem verschalten. Die Kommunikation zwischen den Geräten erfolgt über ein RJ45-Kommunikationskabel.

Das RJ45-Kommunikationskabel ist ein gängiges UTP-Kabel (Twisted Pair).

Jedem Sunny Island 5048 liegt ein schwarzes RJ45-Kommunikationskabel bei. Sie benötigen es, um eine (interne) Kommunikation zwischen mehreren Sunny Island 5048 herzustellen. Wenn Sie nur einen Sunny Island 5048 in Ihrem Cluster betreiben, wird das Kabel nicht benötigt.

Achten Sie darauf, dass Sie eine mehrphasige/parallele Konfiguration im Quick Configuration Guide (siehe Kapitel 8 „(Erst-)Inbetriebnahme" (Seite 57)) ausgewählt haben.

Gehen Sie beim Anschluss des Kommunikationskabels folgendermaßen vor:



1. Entfernen Sie den linken der beiden Stopfen im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie das RJ45-Kabel von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie den RJ45-Stecker in die untere Buchse, in der oberen bleibt der Terminatorstecker drin.
4. Im nächsten Sunny Island 5048 geht dieses Kabel in die obere Buchse. Ein ggf. weiteres Kabel würde in die untere Buchse gesteckt und zum nächsten Sunny Island 5048 gehen (dort in die obere Buchse). Der Terminatorstecker zum Abschluss stecken Sie in die untere Buchse, wenn kein weiterer Sunny Island 5048 folgt.
5. Legen Sie den Gummistopfen (je nach Kabelanzhal mit einer oder zwei Durchführungen) um das Kabel.
6. Stecken Sie den Stopfen wieder in die vorgesehene Öffnung im Gummi-Anschlussblock.

6.4.4 Multifunktionsrelais 1 und 2

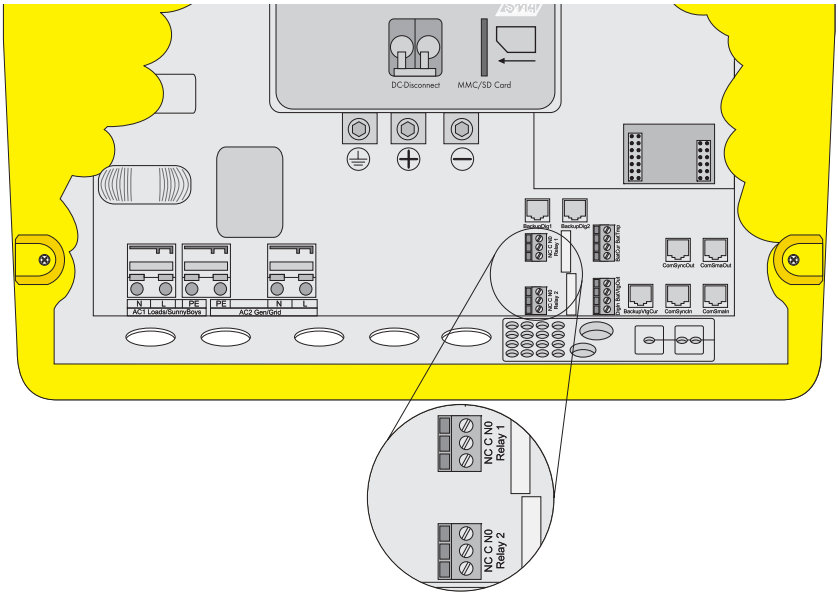
Der Sunny Island 5048 bietet Ihnen mehrere Möglichkeiten zur Steuerung interner und externer Vorgänge. Dazu sind zwei Multifunktionsrelais im Gerät integriert, denen Sie über das Menü #261 mit den Parametern Rly1Op und Rly2Op Funktionen zuweisen können (siehe Kapitel 15 „Relais" (Seite 123)).

Die Relais sind als Wechsler ausgeführt, sie haben sowohl einen Öffner- als auch einen Schließerkontakt.

Die Relaisfunktionen sind als Schließerfunktionen ausgeführt, d. h., der Kontakt wird geschlossen, wenn man das Relais durch Auswahl der Funktion ansteuert. Bei der Ausnahme „Error" (Fehler) hat das Relais eine Öffner-Funktion. Dies bedeutet, dass das Relais im Normalfall angezogen ist und den Kontakt öffnet und erst im Fehlerfall abfällt und dann den Kontakt schließt (und damit z.B. eine Störmeldelampe einschaltet).

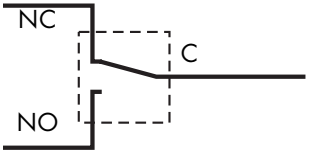
Sie können jedem der Relais immer nur eine Funktion zuweisen. Im Cluster lassen sich auch die Relais der Slaves nutzen, sie werden über den Master eingestellt.

Gehen Sie beim Anschluss der Relaisanschlüsse folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.

3. Stecken Sie die Adern mit der Aderendhülse in die Anschlussklemme „Relay1" oder „Relay2" der mitgelieferten 3-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemme fest an. Dabei bedeuten die Pins:
   - NC: Normally closed (im Ruhezustand geschlossen)
   - C: Contakt (Arbeitskontakt)
   - NO: Normally opened (im Ruhezustand geöffnet)
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die passende Buchse.



Die Funktionen Lastabwurf und Generatoranforderung sollten sinnvollerweise am Master angeschlossen werden, da bei einer Störung der Slave möglicherweise auf eine Quittierung wartet, der Master aber weiter arbeitet und so zumindest eingeschränkter Betrieb möglich ist.

Informationen zum Schaltvermögen der Relais finden Sie in Kapitel 22 „Technische Daten" (Seite 169).

Lastabwurf (Load-Shedding)

Der Sunny Island 5048 kann Lasten automatisch abschalten, um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen. Dazu muss ein externes (AC- oder DC-)Leistungsschütz zwischen den Sunny Island 5048 und den Lasten installiert werden (siehe auch Kapitel 21.1 „Zubehör (optional)" (Seite 167)).

Die Installation des Lastabwurfs (Load-Shed) ist in Anlagen mit weitgehender Kopplung der PV- oder Windenergie auf der AC-Seite dringend empfohlen. Nur hierdurch ist ein sicherer Betrieb der Anlage, auch bei geringer Energieerzeugung oder sehr hohem Verbrauch, gewährleistet.

Schalten Sie nur Lasten ab, keinesfalls die Erzeuger (z. B. Sunny Boys)!

Generatorstart

Der Sunny Island 5048 kann Generatoren steuern. Dabei unterstützt er solche, die sich über einen einzigen Kontakt starten und stoppen lassen und solche, die mehr als einen Kontakt benötigen (in Zusammenarbeit mit dem optional erhältlichen Generator-Managers (GenMan)).

Beide Aufgaben übernehmen die beiden im Sunny Island 5048 integrierten und frei programmierten Relais (je nach Programmierung im Menü #261, Parameter Rly1Op und Rly2Op), siehe auch Kapitel 15 „Relais" (Seite 123).

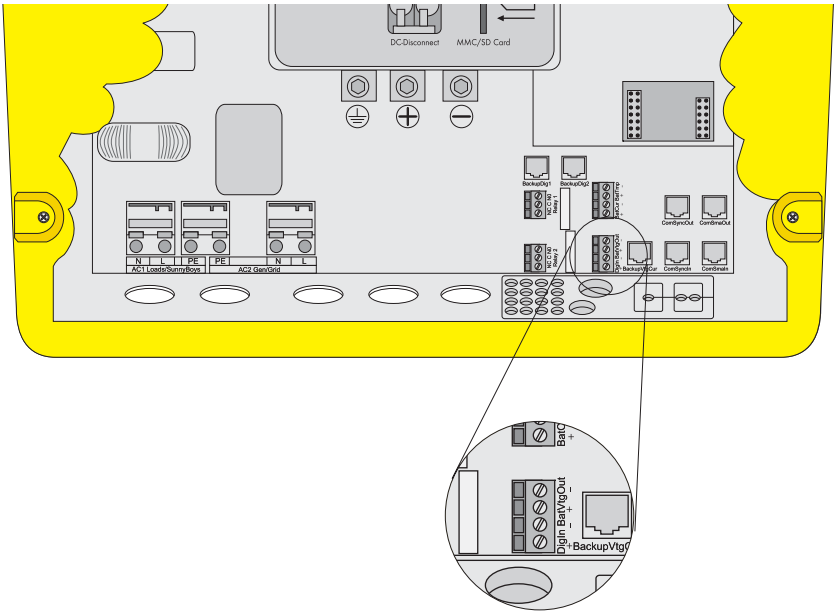
Vorkonfiguriert ist für Relay1 die Funktion AutoGn und für Relay2 AutoLodSoc.

Den prinzipiellen Anschluss finden Sie in der ersten Grafik in Kapitel 2.1 „Eigenschaften" (Seite 11).

6.4.5 Spannungsversorgung BatVtgOut

An diesen Klemmen wird die Batteriespannung nach außen geführt. Sie ist in beiden Polen über Kaltleiter (max. 0,75 A) abgesichert und kann je nach Batteriezustand schwanken. Dieser Anschluss kann z. B. zum Versorgen eines DC-Schützes für die Lastabschaltung dienen.

Gehen Sie bei der Installation der Spannungsversorgung folgendermaßen vor:



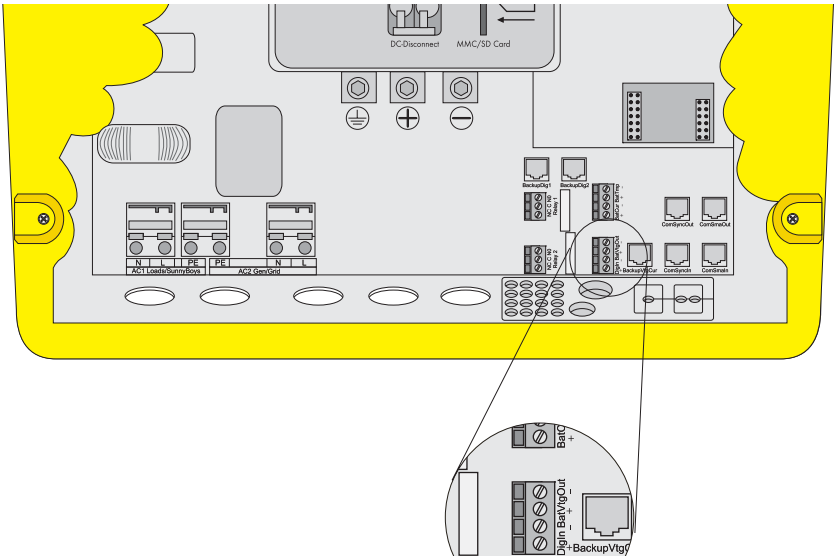
1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatVtgOut" der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatVtgOut".

6.4.6 Digitaler Eingang DigIn

Diese Klemmen dienen als digitaler Eingang, hier wird z. B. der Rückmeldekontakt für den GenMan (GenRn) angeschlossen.

Wenn Sie einen GenMan anschließen oder auch im Mischbetrieb Generator und Netz (GenGd) arbeiten, nutzten Sie bitte die Relais am Mastergerät, um die zugehörigen Funktionen zu aktivieren.

Gehen Sie bei der Installation des digitalen Eingangs folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „DigIn“ der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „DigIn“.

Weitere Informationen zum Anschluss und Betrieb des GenMan finden Sie in der entsprechenden Produktdokumentation.

6.5 Schnittstelle für externe Kommunikation

Der Einbau oder Austausch der Kommunikations-Schnittstelle darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Die Kommunikations-Schnittstelle wird benutzt, um mit SMA-Kommunikationsgeräten (z. B. Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control) zu kommunizieren. Abhängig von der gewählten Kommunikations-Schnittstelle können bis zu 50 Wechselrichter gemeinsam erfasst werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes, der Software oder im Internet auf www.SMA.de.

Die folgenden Kommunikations-Schnittstellen können in den Sunny Island 5048 eingebaut werden:

- RS232
- RS485

Piggy Backs werden lediglich am Mastergerät benötigt (Single Point of Operation).

Die Kommunikation über Powerline/Netzleitungsmodem (NLM) ist in Inselnetzen nicht möglich.

Den detaillierten Verdrahtungsplan zu den einzelnen Kommunikations-Schnittstellen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Dieser Verdrahtungsplan enthält:

- Angaben zur benötigten Kabelart
- welche Anschlüsse des Wechselrichters benutzt werden
- ob die Kommunikation terminiert werden muss
- ob der Schutzleiter an den Kabelschirm angeschlossen werden muss

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

- die Gehäusedurchführungen für die Kommunikations-Schnittstelle
- den erlaubten Kabelweg im Sunny Island 5048
- den Ort der Buchse zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes

6.5.1 Anschluss der Schnittstelle

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Island 5048, wie in Kapitel 3.2 „Potenzielle Gefahren" (Seite 22) beschrieben.

Der Sunny Island 5048 und die Kommunikations-Schnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE anfassen, bevor Sie die Kommunikations-Schnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Island 5048 berühren.

Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.

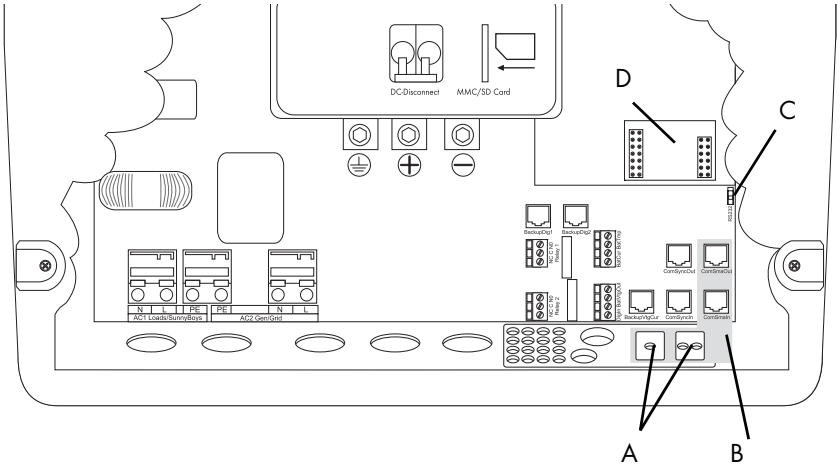
1. Entfernen Sie den rechten der beiden Stopfen im Gummi-Anschlussbereich.
2. Ziehen Sie das Kabel von außen durch die Kabeldurchführung (A).
3. Stecken Sie das Kabel in die obere Buchse.
4. Legen Sie den Stopfen um das Kabel.
5. Stecken Sie den Stopfen wieder in die vorgesehene Öffnung im Gummi-Anschlussblock (A).
6. Verlegen Sie das Kabel in dem Bereich (B) wie in der folgenden Grafik abgebildet.
7. In der Bedienungsanleitung des Kommunikationsgerätes werden drei Pins genannt, die Sie verwenden sollen, die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der genannten Pins zu den Pins der RJ45-Buchse.

Pin Kommunikationsgerät (Sub-D 9-polig)	RS232	RS485	RJ45-Buchse
2	RXD	A (Data–)	1
3	TXD	B (Data+)	3
5	GND	GND	2

8. Terminieren des Sunny Island 5048 bei RS485.
   Der RS485-Datenbus wird beim Sunny Island 5048 mit Hilfe eines Steckers terminiert. Dieser Stecker ist bereits im Sunny Island 5048 vormontiert. Bitte entfernen Sie den Stecker nur, wenn Sie einen weiteren Sunny Island 5048 oder ein Kommunikationsgerät anschließen wollen.

Auf der Platine oberhalb derRJ45-Stecker befindet sich ein roter Schiebeschalter (C), mit dem Sie von RS485- auf RS232-Kommunikation umschalten können. Defaulteinstellung ist RS485 (Stellung unten).

9. Stecken Sie die Kommunikations-Schnittstelle auf die Platine (D).
10. Verschließen Sie den Sunny Island 5048 wie in Kapitel 5.2 „Verschließen des Geräts" (Seite 30) beschrieben.



A Gehäusedurchführung im Boden des Sunny Island 5048

B Kabelweg (graue Fläche)

C Schiebeschalter RS232-Kommunikation

D Schnittstellen-Steckplatz

6.5.2 Geschwindigkeit der Datenübertragung

Der Sunny Island 5048 kann mit verschiedenen Datenübertragungsgeschwindigkeiten (1200 bis 19200 bps) betrieben werden, um mit externen Geräten zu kommunizieren. Dazu ist der Parameter „#270.06 ComBaud" entsprechend einzustellen.

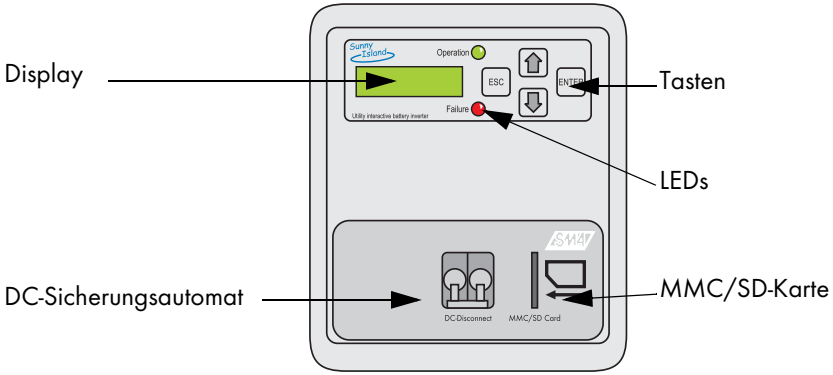
Sind Sunny Boys mit an den Kommunikations-Bus angeschlossen, muss die Baudrate auf 1200 bps eingestellt werden (Werkseinstellung). Für alle anderen Geräte müssen Sie auf die Herstellerangaben achten.

Der Sunny Island 5048 verwendet für die Kommunikation das SMA-Net-Protokoll.

Einen detaillierten Verdrahtungsplan für die Kommunikations-Schnittstellen der gesamten Kommunikation Ihres Systems finden Sie in dem Handbuch Ihres Kommunikationsgerätes.

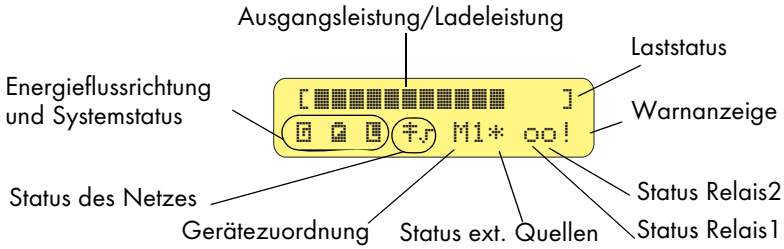
7 Bedienelemente

Um den Sunny Island 5048 in Betrieb nehmen zu können, sollten Sie sich vorher mit der Bedienung vertraut machen. Die einzelnen Bedienelemente sind in der folgenden Abbildung zu erkennen.



7.1 Displayanzeigen

Das Display des Sunny Island 5048 ist zweizeilig mit jeweils 16 Zeichen. Details dazu finden Sie in Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)" (Seite 75).



7.2 DC-Sicherungsautomat

Der DC-Sicherungsautomat dient zum Ein-/Ausschalten sowie zum DC-seitigen Trennen des Sunny Island 5048, Details dazu finden Sie in Kapitel 9 „Ein- und Ausschalten" (Seite 61).

7.3 Tasten

Die Tabelle erläutert Ihnen die Tastenfunktionen des Sunny Island 5048:

Taste	Funktionen
ESC	Abbruch der angewählten Funktion Antwort NEIN eine Menüebene höher
	Ein Listenelement nach oben, Wert erhöhen
	Eine Listenelement nach unten, Wert verringern
ENTER	Funktion auswählen Wert auswählen Änderung bestätigen Antwort JA eine Menüebene tiefer Gerät starten (bei längerem Halten) Gerät stoppen (bei längerem Halten)

7.4 Bedeutung der Leuchtdioden (LED)

Im Bedienfeld des Sunny Island 5048 befinden sich oben eine grüne und unten eine rote Leuchtdiode (LED), ihre Funktionen zeigt die Tabelle:

Grüne LED	Rote LED	Betriebszustand
–	–	Standby oder aus (kein Wechselrichterbetrieb)
AN	–	Betrieb
–	AN	Störung oder Fehler
AN	AN	Initialisierung

7.5 MMC/SD-Karte

Der Sunny Island 5048 bietet eine MMC/SD-Karte für Firmware-Update und als Serviceschnittstelle. Details finden Sie in Kapitel 11 „Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte" (Seite 81).

8 (Erst-)Inbetriebnahme

8.1 Voraussetzung

Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, prüfen Sie alle elektrischen Verbindungen in Bezug auf ihre korrekte Polarität und vergewissern Sie sich, dass sie gemäß den Vorgaben in Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss" (Seite 31) angeschlossen sind.

*Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. So kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall schnell helfen.*

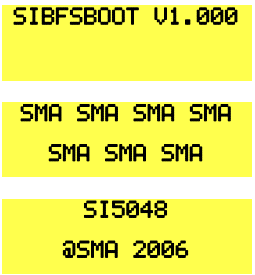
Quick Configuration Guide (QCG) ermöglicht Ihnen eine schnelle und einfache Inbetriebnahme Ihres Sunny Island 5048. Dazu wählen Sie über das Menü Ihr „passendes" System aus, das Display zeigt dann spezielle Abfragen an, anhand derer sich die ausgewählten Parameter des Systems gezielt einstellen lassen.

8.2 Start des Quick Configuration Guide (QCG)

Beim Starten des QCG werden sinnvolle Parameterwerte als Voreinstellungen (Default) gesetzt!

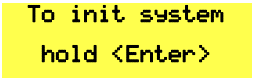
Der QCG wird beim **ersten** Start des Gerätes automatisch aktiviert.

1. Schalten Sie den Sunny Island 5048 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON" stellen.
2. Der Sunny Island 5048 beginnt die Startphase. Warten Sie die folgenden Anzeigen ab.

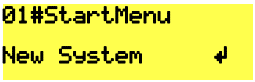


Beim ersten Start des Sunny Island 5048 wird der QCG automatisch aktiviert, lesen Sie bitte unter 6. weiter, sonst folgen Sie dieser Auflistung.

3. Sobald die Startphase abgeschlossen ist, erscheint im Display „To init system hold <Enter>“.



4. Drücken und halten Sie <Enter>, bis der Sunny Island 5048 dreimal piept.
5. Sie befinden sich nun im Quick Configuration Guide (QCG). Hier können Sie wählen:



   - **„Start System“** (wenn Sie irrtümlich im QCG gelandet sind und nur einen Neustart durchführen wollen)
   - **„New System“** (wenn Sie ein neues System in Betrieb nehmen oder Änderungen der Anlangenkonfiguration vornehmen wollen)
   - **„New Battery“** (wenn Sie Hauptbatterieeinstellungen verändern möchten, aber die Systemkonfiguration bestehen bleibt)
   - **„Emerg Charge“** (Wenn Sie eine tiefentladene Batterie mit einer externen Quelle laden möchten, siehe Kapitel 20.9 „Troubleshooting” (Seite 161))
6. Bei **„New System“** sind folgende Parameter einzustellen:
   - Gerätetyp (Master, Slave1, Slave2, Slave3)
   - System Konfiguration (Auswahl siehe „Übersicht der Systemkonfigurationen:” (Seite 59)), Voreinstellung ist „1phase 1SI“
   - Spannungs-/Frequenz-Typ (230V_50Hz, 220V_60Hz), Voreinstellung ist „230V_50Hz“
   - Datum
   - Uhrzeit
   - Batterietyp (VRLA,FLA,NiCd), Voreinstellung ist „VRLA“
   - Batterienennpannung (44 bis 48 V in 2-V-Schritten für FLA und VRLA, 43,2 V bis 48 V in 1,2-V-Schritten für NiCd), Voreinstellung ist „48.0 V“
   - Batterienennkapazität (100 bis 10000 Ah), Voreinstellung ist „100 Ah“
   - Externe Spannungsquelle (PvOnly, Gen, Grid, GenmGrid)
   - Maximaler Generatorstrom (0 bis 224 A), Voreinstellung ist „16 A“
   - Generator-Schnittstelle (Manual, GenMan, Autostart), Voreinstellung ist „Manual“
   - Maximaler Netzstrom (0 bis 224 A), Voreinstellung ist „16 A“

Bei **„New Battery“** sind folgende Parameter einzustellen:

- Batterietyp (VRLA,FLA,NiCd), Voreinstellung ist „VRLA“
- Batterienennkapazität (100 bis 10000 Ah), Voreinstellung ist „100 Ah“
- Batterienennpannung (44 bis 48 V), Voreinstellung ist „48.0 V“

Übersicht der Systemkonfigurationen:

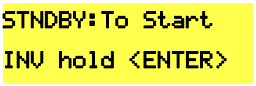
Angezeigter Text	Bedeutung
1phase 1SI	1-phasiges System, 1 Sunny Island 5048
1phase 2SI	1-phasiges System, 2 Sunny Island 5048
1phase 3SI	1-phasiges System, 3 Sunny Island 5048
1phase 4SI	1-phasiges System, 4 Sunny Island 5048
Three 3SI	3-phasiges System, 3 Sunny Island 5048

*Haben Sie ein System mit mehr als einem Sunny Island 5048, müssen sie **vor** dem Start des Mastergerätes (Displayanzeige „INIT MASTER OK START?“) unbedingt erst den QCG an den Slave(s) durchlaufen. Dort wird lediglich der Gerätetyp eingestellt. Erst danach das Mastergerät starten!*

Bei der Option „New Battery“ werden ausschließlich bestimmte Batterieeinstellungen zurückgesetzt und neu eingestellt. Systemeinstellungen werden nicht berührt.

7. Nach Eingabe der unten genannten Parameter erscheint im Display des Masters folgende Meldung:

8. Drücken Sie zur Bestätigung die <ENTER>-Taste. Dann erscheint folgende Meldung auf dem Display.



9. Halten Sie die <ENTER>-Taste gedrückt.. Es ertönt ein Piepton, der Sunny Island 5048 startet und ist in Betrieb.

Ist nur ein Sunny Island 5048 im System eingesetzt, ist der Gerätetyp fest auf „Master“ gesetzt und wird nicht angezeigt.

Sollte das Gerät unerwarteterweise einmal einen Fehler anzeigen, muss dieser behoben werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Nutzen Sie dazu das Kapitel 20 „Fehlersuche/Problemlösung“ (Seite 153).

Weitere Details zu den einstellbaren Paramtern finden Sie in Kapitel 19 „Parameterlisten" (Seite 131).

Beachten Sie, dass Sie einige Parameter nur nach Eingabe des Installateur-Passworts (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes" (Seite 74)) und im Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen" (Seite 62)) verändern können.

Ausführliche Parameterlisten für Ihr System erhalten Sie bei der Sunny Island-Hotline per E-Mail SunnyIsland.hotline@SMA.de oder unter folgender Rufnummer (+49) 561 95 22 - 39.

Mit den folgenden Angaben helfen Sie unseren Mitarbeitern bei der Erstellung einer Parameterliste für Ihr Systems. Halten Sie diese Informationen bereit:

- *Typ des Wechselrichters (Sunny Island 5048, siehe Typenschild)*
- *Spannungs-/Frequenz-Typ*
- *Seriennummer (siehe Typenschild oder Parameter „331.03 SN")*
- *Firmwareversion (siehe Parameter „331.02 FwVer")*
- *Im Display angezeigte Fehlermeldung*
- *Batterietyp*
- *Batterienennkapazität*
- *Batterienennspannung*
- *Eingesetzte Kommunikationsprodukte*
- *Typ und Größe der zusätzlichen Energiequellen (Generatoren, PV-Systeme, PV-Wechselrichter)*
- *falls Generator:*
  - *Generatortyp*
  - *Generatorleistung*
  - *Maximaler Generatorstrom*
  - *Generator-Schnittstelle*

9 Ein- und Ausschalten

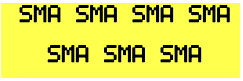
9.1 Einschalten/Starten

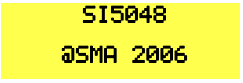
Dieser Schritt setzt voraus, dass der Sunny Island 5048 auf

- **korrekte elektrische Verbindungen und korrekten Anschluss,**
- **Spannungen und Polaritäten**

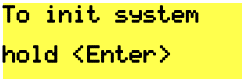
geprüft und durch qualifiziertes Personal (Elektrofachkraft) bereits in Betrieb genommen wurde.

1. Schalten Sie den Sunny Island 5048 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON“ stellen.
2. Der Sunny Island 5048 beginnt die Startphase. Warten Sie die folgenden Anzeigen ab.



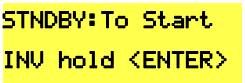


Sobald die Startphase abgeschlossen ist, erscheint im Display „To init system hold <Enter>“.



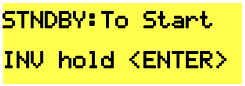
3. Wenn Sie in den QCG gelangen möchten, drücken und halten Sie <Enter>, bis der Sunny Island 5048 dreimal piept. Sie sehen dann die nebenstehende Displayanzeige (weiters Vorgehen siehe Kapitel 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)“ (Seite 57)).

4. Falls Sie **nicht** innerhalb von 5 Sekunden die <ENTER>-Taste drücken, überspringt der Sunny Island 5048 den QCG und bringt die folgende Anzeige.



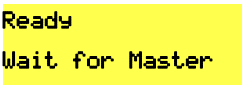
*Starten Sie die Slaves, **bevor** Sie das Mastergerät starten.*

5. Die Slaves zeigen nach dem Einschalten folgende Meldung auf dem Display.



6. Halten Sie <ENTER> gedrückt, die Restzeit wird als Balken im Display angezeigt.

7. Anschließend erscheint (bis zum Starten des Masters) folgende Anzeige.



Auch bei eingestelltem Parameter „#270.01 AutoStr" muss nach jedem Einschalten mit dem DC-Sicherungsautomat einmal der Sunny Island 5048 manuell gestartet werden.

8. Drücken Sie am Master die <ENTER>-Taste. Es ertönt ein Piepton, der Sunny Island 5048 startet und ist in Betrieb. Die grüne (obere) LED leuchtet.

Sollte das Gerät unerwartet einmal einen Fehler anzeigen, muss dieser behoben werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Nutzen Sie dazu das Kapitel 20 „Fehlersuche/Problemlösung" (Seite 153).

9.2 Stoppen

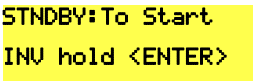
Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Sunny Island 5048 in Standby zu setzen:

Beachten Sie, dass alle angeschlossenen Lasten nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt werden, sobald Sie den Sunny Island 5048 stoppen.

1. Schalten Sie, soweit möglich, die Verbraucher ab
2. Drücken Sie die <ENTER>-Taste, um den Sunny Island 5048 zu stoppen. Es erscheint folgende Anzeige.

3. Halten Sie die <ENTER>-Taste gedrückt, die Restzeit wird als Balken im Display angezeigt.

4. Der Sunny Island 5048 wurde gestoppt, das Display hat folgende Anzeige.



Beachten Sie, dass im Standby weiterhin Spannung am Gerät anliegt (DC, AC1, AC2).

Auch im Standby benötigt der Sunny Island 5048 noch ca. 4 W Leistung aus der Batterie.

9.3 Ausschalten

Um den Sunny Island 5048 auszuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie den Sunny Island 5048 in den Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen" (Seite 62)).
2. Stellen Sie den DC-Sicherungsautomat des Sunny Island 5048 auf „OFF".

Nur mit dieser „Abschaltreihenfolge" ist sichergestellt, dass alle internen Zählerstände/Werte abgespeichert werden.

Vor dem Wiedereinschalten des Gerätes sollte immer eine Wartezeit von 30 Sekunden eingehalten werden, sonst ist ein einwandfreier Betrieb des Sunny Island 5048 nicht gewährleistet.

9.4 Spannungsfrei schalten

1. Schalten Sie den Sunny Island 5048 aus (siehe Kapitel 9.3 „Ausschalten" (Seite 63)).
2. Trennen Sie den Sunny Island 5048 von der Batterie.
3. Trennen Sie den Sunny Island 5048 anschließend von allen Spannungsquellen (AC1 und AC2 spannungsfrei schalten und trennen).
4. Vergewissern Sie sich, dass der Sunny Island 5048 von allen Spannungsquellen getrennt ist.
5. Warten Sie mindestens fünf Minute, damit sich die Kondensatoren entladen und die Spannung im Gerät auf ungefährliche Werte absinkt.
6. Jetzt ist der Sunny Island 5048 vollständig spannungsfrei geschaltet und Sie können ihn öffnen.

9.5 Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung

Eine vollständige Abschaltung deutet darauf hin, dass Komponenten des Inselsystems ausgefallen sind oder durch falsche Einstellungen nicht richtig arbeiten. Überprüfen Sie das Inselsystem vor und nach der Wiederinbetriebnahme auf mögliche Fehler, um eine vollständige Abschaltung in Zukunft zu vermeiden.

Wenn sich Ihr Sunny Island 5048 wegen zu stark entladener Batterie abgeschaltet hat, gehen Sie für die Wiederinbetriebnahme wie folgt vor:

1. Schalten Sie den DC-Sicherungsautomat aus.

Bevor Sie den DC-Sicherungsautomat wieder einschalten, müssen Sie eine Wartezeit von einer Minuten einhalten, damit sich die Kondensatoren vollständig entladen können.

2. Nach der einminütigen Wartezeit schalten Sie den Sunny Island 5048 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON" stellen.

Sollte ein Wiedereinschalten in seltenen Fällen nach einer Minute nicht möglich sein, warten Sie etwas länger und versuchen Sie es noch einmal. Möglicher Grund können Bauteiltoleranzen sein.

3. Verfahren Sie jetzt weiter wie unter 9.1 „Einschalten/Starten" (Seite 61) beschrieben.

Nach der Wiederinbetriebnahme ist es wichtig, dass die Batterien geladen werden. Falls ein autostartfähiger Generator im Inselnetz vorhanden ist, wird der Sunny Island 5048 nach einigen Minuten den Generator anfordern.

4. Überwachen Sie den Start des Generators und die Zuschaltung des Sunny Island 5048 in den Ladebetrieb.
5. Prüfen Sie alle anderen Energieerzeuger Ihres Systems auf fehlerfreie Funktion.

Falls der Sunny Island 5048 sofort nach der Wiederinbetriebnahme in den Batterieschonbetrieb geht (siehe Kapitel 13.5 „Batterieschonbetrieb" (Seite 98)), trennen Sie alle Verbraucher vom AC-Ausgang (AC1 und AC2).

Die Verbraucher können wieder zugeschaltet werden, wenn sich der Sunny Island 5048 im Ladezustand befindet. Voraussetzung hierfür ist, dass ein der Leistung angemessener Generator angeschlossen ist.

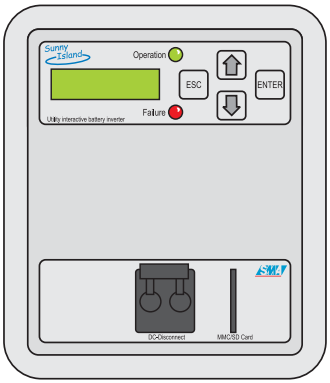
Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 20.10 „Vorgehen bei Notladebetrieb" (Seite 164).

Die Installation des Lastabwurfs (Load-Shed) ist in Anlagen mit weitgehender Kopplung der PV- oder Windenergie auf der AC-Seite dringend empfohlen. Nur hierdurch ist ein sicherer Betrieb der Anlage, auch bei geringer Energieerzeugung oder sehr hohem Verbrauch, gewährleistet.

Schalten Sie nur Lasten ab, keinesfalls die Erzeuger (z. B. Sunny Boys)!

Beachten Sie auch den Part„Lastabwurf (Load-Shedding)“ in Kapitel 6.4.4 „Multifunktionsrelais 1 und 2” (Seite 47).

10 Bedienung



Die Hauptebene besteht aus einem „Home Screen" und den weiteren Hauptmenü-Punkten, von wo aus in die Unterebenen verzweigt werden kann. Auf dem „Home Screen" werden Betriebszustände angezeigt, z. B. die aktuelle Betriebsart, Leistung, usw. (siehe Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)" (Seite 75)).

Das Menü besteht aus einem Hauptmenü und maximal zwei Untermenü-Ebenen (siehe dazu auch die Abbildung in Kapitel 10.1 „Menüstruktur" (Seite 68).

Nutzen Sie die Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten, um durch die Menüebenen zu navigieren. Die zyklische Anordnung (Wrap around) macht es möglich, dass Sie sowohl vorwärts als auch rückwärts blättern können, um schnellstmöglich das gewünschte Menü zu erreichen.

Möchten Sie das Untermenü „7" erreichen, gehen Sie rückwärts von „1" aus über „9", statt sechs Schritte vorwärts.

Haben Sie das gewünschte Menü erreicht, drücken Sie die <ENTER>-Taste, um in das Menü zu gelangen. Mit der <ESC>-Taste verlassen Sie das Menü und gehen eine Ebene höher.

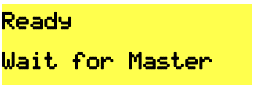
Menüeinträge können übersprungen werden. Dies geschieht je nach Passwort-Level. So werden im Benutzer-Level alle Parameter übersprungen, die nur vom Installateur geändert werden dürfen. Die Menünummern sind statisch, d. h. sie ändern sich nicht, wenn ein Eintrag (oder mehrere Einträge) übersprungen werden.

Wird mehr als fünf Minuten keine Taste betätigt (Inaktivität), erfolgt automatisch ein Wechsel in den „Home Screen".

Die Hintergrundbeleuchtung des Display schaltet sich nach kurzer Inaktivität aus. Mit dem Druck auf eine der vier Tasten können Sie das Licht wieder einschalten. Dieser Tastendruck verändert keine Einstellungen, sondern aktiviert ausschließlich die Display-Beleuchtung.

Der Beeper ist als Vorgabe immer eingeschaltet. Um ihn zu deaktiveren, stellen Sie den Parameter „#270.04 BeepEna" auf Off.

Slave-Geräte müssen auf Befehle des Master-Gerätes warten. Während dieser Zeit erscheint im Display die folgende Meldung.



Der Sunny Island 5048 nutzt das Bedienkonzept **„Single Point of Operation"**. Bei einem System mit mehr als einem Gerät machen Sie alle Eingaben am Master. Dort konfigurieren Sie im QCG (siehe Kapitel 8 „(Erst-)Inbetriebnahme" (Seite 57) das komplette System, bestätigen Events, Warnungen sowie Fehler und führen im Bedarfsfall ein Firmware-Update durch (siehe Kapitel 11.6 „Firmware-Update" (Seite 86)).

Ausnahme: Beim ersten Starten müssen Sie im QCG Slave-Geräte als Slave einstellen, alles Weitere geht wieder vom Master aus.

Single Point of Operation bedeutet auch, dass alle Daten, inklusive der Slave-Daten, am Mastergerät auf der MMC/SD-Karte gespeichert werden.

Meldungen können im laufenden Betrieb jederzeit im Display angezeigt werden, sie haben Vorrang vor der Anzeige des „Home Screen".

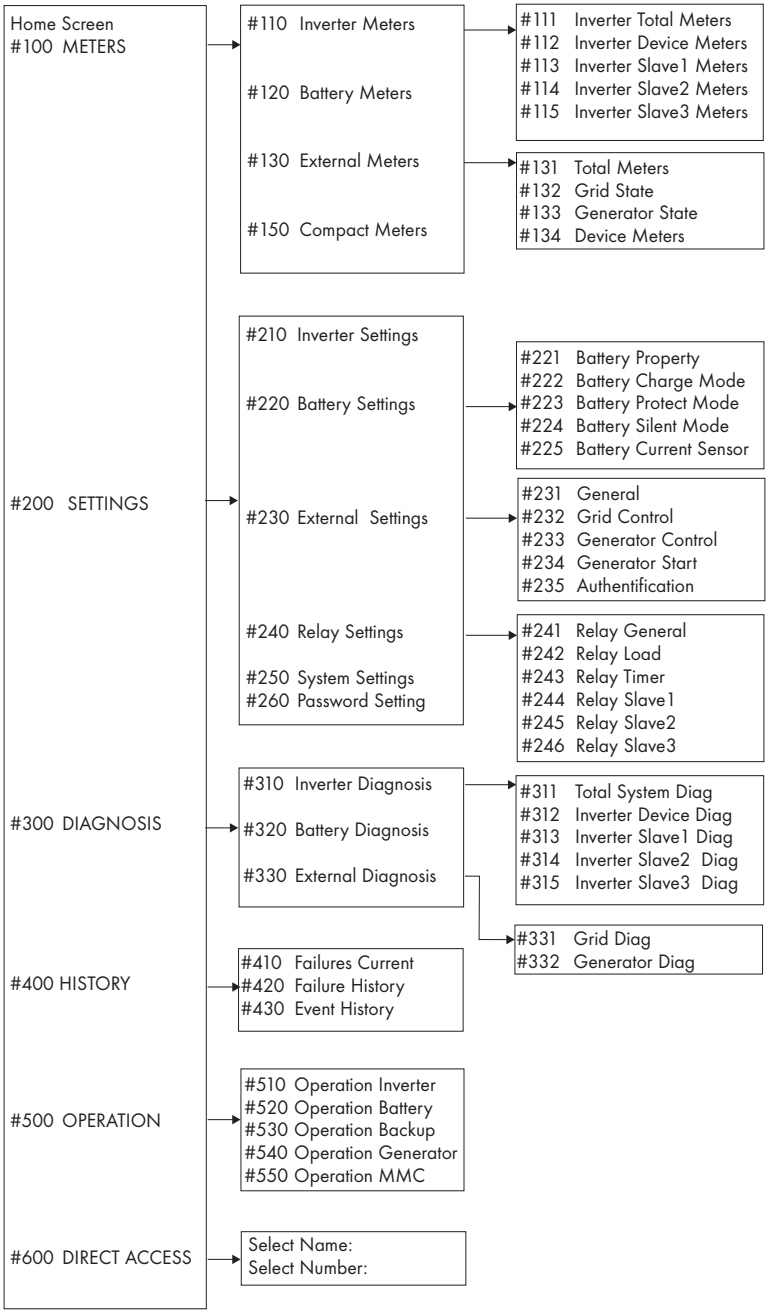
10.1 Menüstruktur

Einstellungen und Veränderungen an Systemparametern dürfen nur von qualifiziertem Personal (Elektrofachkraft) vorgenommen werden.

Die Menüstruktur gliedert sich in zwei Ebenen:

- Benutzer-Level
- Installateur-Level

Die Menüs, in denen sich Systemparameter ändern lassen, sind nach Eingabe des Installateur-Passwortes (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes" (Seite 74)) erreichbar. Mit Hilfe dieser Menüparameter lässt sich der Sunny Island 5048 im alltäglichen Betrieb überwachen und bedienen.


Home Screen
#100 METERS
#110 Inverter Meters
#120 Battery Meters
#130 External Meters
#150 Compact Meters
#111 Inverter Total Meters
#112 Inverter Device Meters
#113 Inverter Slave1 Meters
#114 Inverter Slave2 Meters
#115 Inverter Slave3 Meters
#131 Total Meters
#132 Grid State
#133 Generator State
#134 Device Meters
#200 SETTINGS
#210 Inverter Settings
#220 Battery Settings
#230 External Settings
#240 Relay Settings
#250 System Settings
#260 Password Setting
#221 Battery Property
#222 Battery Charge Mode
#223 Battery Protect Mode
#224 Battery Silent Mode
#225 Battery Current Sensor
#231 General
#232 Grid Control
#233 Generator Control
#234 Generator Start
#235 Authentification
#241 Relay General
#242 Relay Load
#243 Relay Timer
#244 Relay Slave1
#245 Relay Slave2
#246 Relay Slave3
#300 DIAGNOSIS
#310 Inverter Diagnosis
#320 Battery Diagnosis
#330 External Diagnosis
#311 Total System Diag
#312 Inverter Device Diag
#313 Inverter Slave1 Diag
#314 Inverter Slave2 Diag
#315 Inverter Slave3 Diag
#331 Grid Diag
#332 Generator Diag
#400 HISTORY
#410 Failures Current
#420 Failure History
#430 Event History
#500 OPERATION
#510 Operation Inverter
#520 Operation Battery
#530 Operation Backup
#540 Operation Generator
#550 Operation MMC
#600 DIRECT ACCESS
Select Name:
Select Number:

Weiterhin unterteilt sich die Menüstruktur in fünf verschiedene Hauptmenüs mit entsprechenden Untermenüs.

Anzeigewerte (Meters): Das Hauptmenü „#100 Meters“ zeigt im ersten Untermenü die wichtigsten Anzeigewerte:

- Sunny Island 5048 („#110 Inverter Meters“),
- Batterie („#120 Battery Meters“),
- Generator und Netz („#130 Extern Meters“),
- Generator („#140 Generator Meters“),
- Netz („#150 Grid Meters“),
- Kompaktanzeigen („#160 Compact Meters“).

Auf der folgenden zweiten Menüebene gibt es weitere Untermenüs oder einzelne Parameter (z. B. Parameter „#140.02 GnStt“).

Einstellungen (Settings): Im Hauptmenü „#200 Settings“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen und verstellen:

- Sunny Island 5048 („#210 Inverter Settings“),
- Batterie („#220 Battery Settings“),
- Generator und Netz („#230 Extern Settings“),
- Generator („#240 Generator Settings“),
- Netz („#250 Grid Settings“),
- Relais („#260 Relay Settings“),
- System („#270 System Settings“),
- Passwort-Eingabe („#280 Passwort Setting“).

Diagnose (Diagnosis): Im Hauptmenü „#300 Diagnosis“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen:

- Wechselrichter („#410 Operation Inverter“),
- Batterie („#420 Operation Battery“),
- Generator („#430 Operation Geneartor“),
- MMC/SD-Karte („#440 Operation MMC“).

Funktionen im Betrieb (Operation): Im Hauptmenü „#400 Operation“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen bzw. verändern:

- Wechselrichter („#410 Operation Inverter“),
- Batterie („#420 Operation Battery“),
- Generator („#430 Operation Geneartor“),
- MMC/SD-Karte („#440 Operation MMC“).

Direct Access: Im Menü „#500 Direct Access“ haben Sie einen Direktzugriff auf Einstellungen und Anzeigewerte.

10.2 Parameter verändern

Mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten bewegen Sie sich durch ein angewähltes Menü (siehe Abbildung im Kapitel 10.1 „Menüstruktur" (Seite 68)), um z. B. einen Parameter einsehen oder verstellen zu können. Erscheint der entsprechende Parameter im Display, können Sie den momentanen Wert ablesen.

Daneben zeigt ein Pfeil ↵ an, dass es sich um einen einstellbaren Parameter handelt.

Drücken Sie die Bedientaste <ENTER>, beginnt der Pfeil zu blinken und Sie können mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten diesen Parameterwert verändern.

Die Schrittweite (Geschwindigkeit) der Änderung steigt an, wenn die Taste länger gedrückt wird.

Sobald der gewünschte Wert auf dem Display erscheint, drücken Sie <ENTER>, um den neuen Wert zu speichern.

Wählen Sie anschließend Y(es) oder N(o) durch Drücken der Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten, um die Änderungen zu akzeptieren oder zu verwerfen.

Drücken Sie danach nochmals <ENTER>, um den Vorgang abzuschließen und weiter zu arbeiten.

Beachten Sie, dass sich einige Parameter lediglich im Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen" (Seite 62)) verändern lassen. Welche Parameter dazu gehören, können Sie in den Tabellen von Kapitel 19.2 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 137) und 19.5 „Funktionen im Betrieb (Operation)" (Seite 151) nachschlagen.

Bei Parametern, die nur im Standby geändert werden bzw. eines anderen Passwort-Levels bedürfen, weist Sie der Sunny Island 5048 mit einer Meldung darauf hin.

Anzeige	Bedeutung
No permission to change the value	Falscher Passwort-Level, Sie können in den Menüs keine Änderungen vornehmen. Lesen Sie dazu Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes" (Seite 74).
Stop device to change the value	Dieser Parameter lässt sich nur im Standby ändern. Stoppen Sie den Sunny Island 5048, um den Parameter zu verändern (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen" (Seite 62)).

10.3 Direct Access

Im Menü "#600 Direct Access" haben Sie einen Direktzugriff auf ausgewählte Parameter über den Namen oder auf alle Parameter über die Nummer.

Über das Untermenü Select Name können Sie auf die folgenden Funktionen direkt zugreifen:

- ManChargSel: Manuelles Starten eine Ausgleichsladung (siehe Kapitel 13.4.3 „Ausgleichsladung (Equalization Charge)" (Seite 97))
- GnManStr: Manuelles Starten den Generators (siehe Kapitel 14.1.4 „Manueller Generatorbetrieb" (Seite 106))

Unter dem Menü Select Number können sie auf jeden Parameter über die Eingabe der Parameternummer direkt zugreifen.

Über das Menü #600 können Sie z. B. den Parameter „#222.01 BatChrgCurMax" auswählen, um dort den maximalen Batterielasdestrom einzustellen.

Der Direktzugriff muss als fünfstellige Zahl eingegeben werden, also 24101. Dabei beschreiben die ersten drei Stellen die Menünummer, die beiden letzten die Parameternummer.

Nach erfolgreicher Einstellung des Parameters verlassen Sie die Einstellung. Mit der <ESC>-Taste springen Sie zurück in den Direct Access und können dort weitere Einstellungen vornehmen.

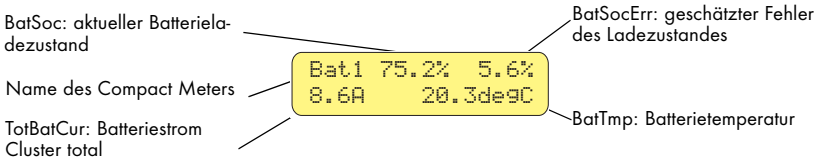
10.4 ICompact Meters

Bei diesem speziellen Menü zeigt Ihnen der Sunny Island 5048 gleichzeitig maximal vier Werte an. Dieses Menü soll vor allem dem Installateur die Inbetriebnahme erleichtern. Es gibt insgesamt sieben verschiedene Compact Meters.

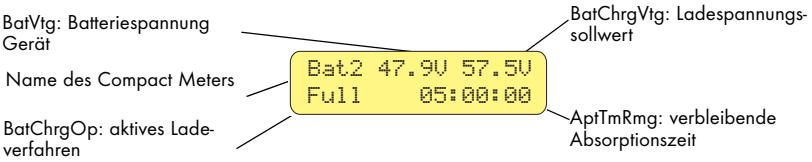
Die verschiedenen Anzeigen der Compact Meters können Sie mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten auswählen. Hierbei können Sie auch die „Wrap around"-Funktion nutzen.

Die Anzeigen erfolgen immer von links oben nach rechts unten.

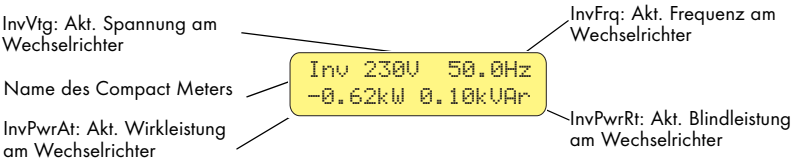
Bat1 (Batteriewerte 1)



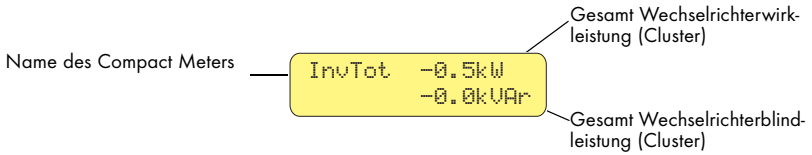
Bat2 (Batteriewerte 2)



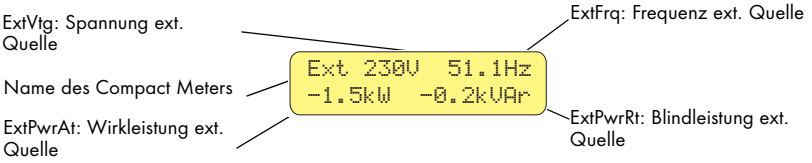
Inv (AC-Werte Inverter)


InvVtg: Akt. Spannung am Wechselrichter
Name des Compact Meters
InvPwrAt: Akt. Wirkleistung am Wechselrichter
Inv 230V 50.0Hz
-0.62kW 0.10kVAr
InvFrq: Akt. Frequenz am Wechselrichter
InvPwrRt: Akt. Blindleistung am Wechselrichter

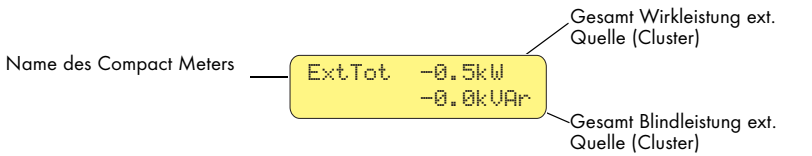
InvTot (AC-Werte Inverter Total)



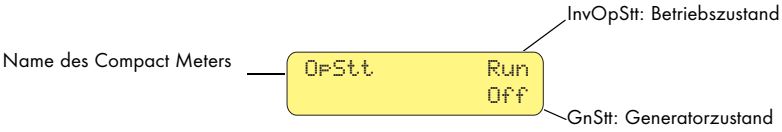
Ext (AC-Werte externe Quelle)



ExtTot (AC-Werte externe Quelle Total)



OpStt (Status Inverter und Generator)



10.5 Eingabe des Installateur-Passwortes

Parametereinstellungen des Sunny Island 5048, die sich auf die Betriebssicherheit des Inselnetzsystems auswirken können, sind durch das Installateur-Passwort geschützt/gesperrt.

Diese Parameter dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal (Elektrofachkraft) verändert werden.

Geben Sie die nachfolgenden Informationen zur Eingabe des Installateur-Passwortes nicht an Unbefugte weiter. Bei widerrechtlicher Weitergabe entfällt jegliche Gewährleistung seitens der SMA Technologie AG.

Die Eingabe des Passwortes ist beim Sunny Island 5048 zusätzlich zum Standby auch im Betrieb möglich.

Das Passwort zur Freigabe der dafür erforderlichen, erweiterten Zugriffsrechte auf alle Parameter im „Installateur-Level" (siehe Abbildung in Kapitel 10.1 „Menüstruktur" (Seite 68)) ist abhängig vom Betriebsstundenzähler (Passwort = Quersumme der Betriebsstunden).

Gehen Sie für die Eingabe des Installateur-Passworts folgendermaßen vor:

1. Sie befinden sich im „Home Screen". Betätigen Sie die Pfeil-Runter-Taste solange, bis Sie das Menü „#200 Settings" erreichen. Drücken Sie die <ENTER>-Taste.

   200# Settings

2. Nutzen Sie jetzt die Funktion der zyklischen Anordnung (Wrap around) und betätigen Sie die Pfeil-Hoch-Taste. Sie gelangen so in das Menü „#280 Password Setting". Drücken Sie die <ENTER>-Taste.

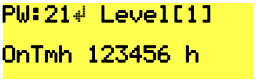
   280 Password
   Setting

3. Sie befinden sich nun im Menü „#280 Password Setting".

   PW:**** Level[0]
   OnTmh 123456 h

4. Drücken Sie die <ENTER>-Taste. Sie können nun das Passwort durch Drücken der Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten eingeben. Das Passwort ermittelt sich aus der Quersumme (der Summe aller Ziffern) der Betriebsstunden (OnTmh), im Beispiel also 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21).

5. Drücken Sie anschließend die <ENTER>-Taste, um das Passwort zu bestätigen. Sie befinden sich nun im Installateur-Level [1].



6. Verlassen Sie das Menü durch Drücken der <ESC>-Taste.

Ist das Passwort ungültig, schaltet der Sunny Island 5048 ***nicht*** *in den Installateur-Level um. Beginnen Sie in diesem Fall erneut mit der Berechnung und Eingabe des Installateur-Passwortes, wie in diesem Kapitel beschrieben.*

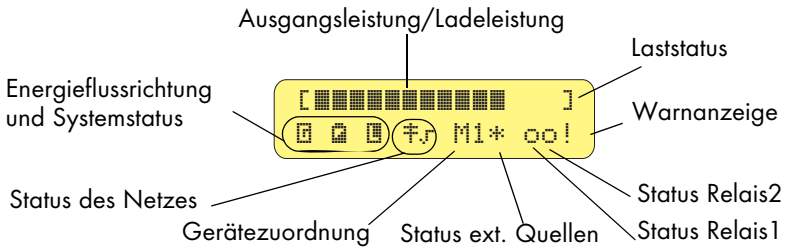
Der Installateur-Level wird auf den Benutzer-Level zurückgesetzt, wenn

- *der Sunny Island 5048 aus- und wieder eingeschaltet wird (siehe Kapitel 9 „Ein- und Ausschalten" (Seite 61))*
- *bestimmte Parameter eingegeben wurden (z. B. Parameter „#270.01 Auto-Str"), die einen Neustart nach sich ziehen*
- *ein falsches Passwort eingegeben wird*
- *Fünf Minuten keine Bedientaste betätigt wird*

10.6 Displayanzeigen (Übersicht)

Das Display ist zweizeilig mit 16 Zeichen. Die erste Zeile zeigt die Menünummer und den Menü- oder ggf. den Parameternamen. In der unteren Zeile wird – falls erforderlich – der Menüname ergänzt bzw. ergänzender Text angezeigt (z. B. Parameterwert).

Im „Home Screen" sehen Sie folgende Anzeige:



In der oberen Zeile zeigt eine Balkenanzeige, wie groß die Gesamtausgangs- oder Ladeleistung ist.

Rechts außen signalisiert ein Zeichen den Laststatus an: Dabei steht „]“ für Nennleistung, wird die Nennlast überschritten, wechselt das Zeichen in „>“.

In der unteren Zeile werden links die Energieflussrichtung und der Systemstatus angezeigt. Dabei stehen die Symbole für die Erzeugerseite („Generator/Grid“), für „Batterie“ und für Lastseite („Loads/Sunny Boys“). Die Pfeile zwischen den Symbolen signalisieren die Energieflussrichtung.

Das Zeichen ∓ symbolisiert einen Strommast. Dasn Zeichen rechts daneben gibt an, ob das öffentliche Netz vorhanden (∴) oder ausgefallen (⁜) ist.

Es folgt die Gerätezuordnung (Master oder Slave, z. B. M1 oder S1).

Daneben wird der Status der externen Quellen signalisiert, mit folgender Bedeutung der Symbole:

*	Generatorspannung und -frequenz sind innerhalb der eingestellten Grenzen.
?	Generatorspannung und/oder -frequenz sind außerhalb der eingestellten Grenzen. Der Sunny Island 5048 wird den Generator nicht auf das Inselnetz schalten, solange dies der Fall ist.
!	Die maximal zulässige Generatorrückleistung wurde überschritten, der Sunny Island 5048 hat den Generator vom Inselnetz getrennt.

Die folgenden Buchstaben zeigen an, warum der Generator angefordert wurde:

B(attery)	Generator wurde über Batterieladezustand angefordert.
L(oad)	Generator wurde über lastabhängige Generatoranforderung angefordert.
S(tart)	Generator wurde angefordert, indem der Betreiber die Generatoranforderung am Sunny Island 5048 manuell von „Auto“ auf „Start“ gestellt hat. Damit wird der Generator NICHT mehr durch den Sunny Island 5048 automatisch gesteuert und auch nicht ausgeschaltet.
T(ime)	Generator wurde über die Einstellung „Run1h“ am Sunny Island 5048 für 1 Stunde gestartet. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Generator automatisch vom Sunny Island 5048 abgeschaltet.

Generator-Status und Anforderungsgrund werden abwechselnd im Display unter „Status externe Quellen“ angezeigt.

Wechselt z. B. die Anzeige alle 3 Sekunden von „*“ zu „B“, bedeutet dies, dass sich Generatorspannung und -frequenz in den eingestellten Grenzen bewegen und der Generator über den Batterieladezustand angefordert wurde.

Wird der Generator manuell auf „Stopp“ gestellt, erscheint keine Generator-Status-Anzeige im Display. Das Feld bleibt leer.

Es folgen in der unteren Zeile die Anzeigen für die beiden Relais (ausgefüllter Kreis = angezogen / nicht ausgefüllter Kreis = abgefallen).

Die Zeile endet mit einer Anzeige von Warnungen (!). Dieses Symbol blinkt, solange man sich sich die Warnung nicht im Menü „#410 Failures Current" oder „#420 Failure History" angeschaut hat.

Bei Fehlern geht das Gerät in Standby und zeigt den Fehler im Display an. Er muss beseitgt und dann bestätigt werden, danach kann der Sunny Island 5048 wieder gestartet werden.

Im „Home Screen" zeigt der Sunny Island 5048 außerdem nacheinander (in 3-Sekunden-Intervallen Parametername und Parameterwert) folgende Werte in der oberen Zeile an:

- Balkenanzeige für Ausgangs- oder Ladeleistung (die Energieflussrichtung wird durch die Pfeile in der unteren Zeile dargestellt)
- Gesamt Wechselrichterwirkleistung (Cluster)
- Wirkleistung externe Quelle (Summe aller Phasen)
- aktueller Batterieladezustand (SOC)
- Zähler (immer einer von fünf möglichen, je nach Priorität)
  - verbleibende Absorptionszeit
  - verbleibende Generator-Warmlaufzeit
  - verbleibende Generator-Run1h-Zeit
  - verbleibende Zeit Timer1
  - verbleibende Zeit Timer2
- aktives Ladeverfahren

Die Anzeige der unteren Zeile bleibt wie zuvor beschrieben.

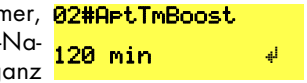
Die im Display abwechselnd angezeigten Werte werden situationsabhängig ein- bzw. ausgeblendet. D. h., wenn kein Generator angeschlossen ist, erscheinen auch keine Generatorwerte im Display.

An den Slave-Geräten wird nur die Balkenanzeige für Ausgangs- oder Ladeleistung dargestellt und in der unteren Zeile die Gerätezuordnung (z. B. S1 für Slave 1) sowie ggf. der Status ext. Quellen (, Beschreibung siehe weiter oben).*

10.7 Parameteranzeige

Parameter werden am Sunny Island 5048 wie folgt angezeigt:

In der oberen Zeile kommt zuerst die Parameter-Nummer, dann ein Trennzeichen (Raute), gefolgt vom Parameter-Namen. In der unteren Zeile steht der Wert mit Einheit, ganz rechts die Änderungs-Marke (Enter-Pfeil).



Wenn Sie aus einem Menü (egal ob Haupt- oder Untermenü) in die Parameter-/ Werte-Liste wechseln, entfallen in der Anzeige die Menünummern.

Die hier genannten Schreibweisen für Menüs und Paramter gelten im gesamten Dokument.

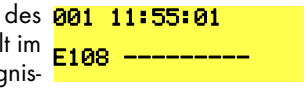
Ein Menü ist mit Raute, Menünummer und Menünamen gekennzeichnet (#150 Grid Meters).

Ein Parameter ist mit Raute, Menünummer, Punkt und Parameternummer gekennzeichten (#150.01 GdRmgTm).

10.8 Anzeige von Ereignissen

Der Sunny Island 5048 kann eine Liste von Ereignissen anzeigen:

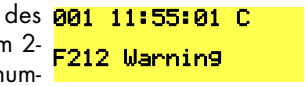
In der oberen Zeile steht die laufende Nummer (Anzahl) des Ereignisses, die Anzeige von Datum und Uhrzeit wechselt im 2-Sekunden-Intervall. In der unteren Zeile steht die Ereignisnummer.



10.9 Anzeige von Warnungen und Fehlern

Der Sunny Island 5048 kann eine Liste von Fehlern und Warnungen anzeigen:

In der oberen Zeile steht die laufende Nummer (Anzahl) des Fehlers, die Anzeige von Datum und Uhrzeit wechselt im 2-Sekunden-Intervall. In der unteren Zeile steht die Fehlernummer und die Bezeichnung des Fehlers.



Ein „**!**" rechts in der oberen Zeile zeigt an, wann die Warnung bzw. der Fehler eingetreten ist.

Ein „**C**" rechts in der oberen Zeile zeigt an, wann die Warnung bzw. der Fehler quittiert wurde oder gegangen ist (Clear).

Mit dem Tastenkürzel „ESC und Hoch-Taste“ gelangt man direkt in die Fehlerliste (#420 Failure History).

11 Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte

Der Sunny Island 5048 kann Firmware, Parameter und Messdaten auf einer Multimedia-Karte (MMC/SD-Karte) ablegen, die FAT-16 formatiert sein muss und eine maximale Größe von 2 GB haben darf (mögliche Speichergrößen betragen 32/64/128/256/512 MB sowie 1 GB und 2 GB). Dateinamen werden im 8.3-Format abgespeichert, Dateien mit anderer Bezeichnung werden ignoriert.

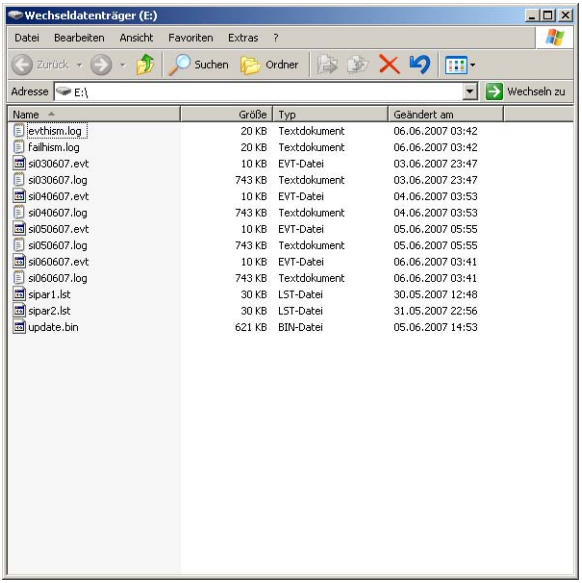
Ein gültiges 8.3-Format ist beispielsweise „M1LOG.DAT".

8.3 ist das „alte" MS-DOS-Format mit einer Dateibezeichnung, die max. 8 Stellen vor und 3 Stellen nach dem Punkt hat.

*Die **SMA** Technologie AG empfiehlt, MMC/SD-Karte des Herstellers Transcend einzusetzen.*

Sollten Sie eine Speicherkarte eines anderen Herstellers benutzen, prüfen Sie, ob die Karte FAT-16 formatiert ist. Führen Sie ggf. eine Formatierung durch. Beachten Sie, dass dabei bereits auf der Karte gespeicherte Daten verloren gehen.

Wenn Sie die MMC/SD-Karte in Ihren Kartenleser am PC gesteckt haben, können Sie (unter WINDOWS) in Ihrem Explorer nach dem entsprechenden Laufwerk suchen. Sie sehen folgende Daten auf diesem Laufwerk (hier: E:):


Wechseldatenträger (E:)
Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?
Zurück Suchen Ordner
Adresse E:\
Wechseln zu
Name Größe Typ Geändert am
evthism.log 20 KB Textdokument 06.06.2007 03:42
failhism.log 20 KB Textdokument 06.06.2007 03:42
si030607.evt 10 KB EVT-Datei 03.06.2007 23:47
si030607.log 743 KB Textdokument 03.06.2007 23:47
si040607.evt 10 KB EVT-Datei 04.06.2007 03:53
si040607.log 743 KB Textdokument 04.06.2007 03:53
si050607.evt 10 KB EVT-Datei 05.06.2007 05:55
si050607.log 743 KB Textdokument 05.06.2007 05:55
si060607.evt 10 KB EVT-Datei 06.06.2007 03:41
si060607.log 743 KB Textdokument 06.06.2007 03:41
sipar1.lst 30 KB LST-Datei 30.05.2007 12:48
sipar2.lst 30 KB LST-Datei 31.05.2007 22:56
update.bin 621 KB BIN-Datei 05.06.2007 14:53

Die Dateien auf der MMC/SD-Karte haben folgende Bedeutung:

Dateiname	Bedeutung
evthism.log (evthisN.log für SlaveN)	Ereignishistorie des Gerätes, gespeichert mit Parameter „#550.01 CardFunc“, Auswahl StoEvtHis
failhism.log (failhisN.log für SlaveN)	Fehlerhistorie des Gerätes, gespeichert mit Parameter „#550.01 CardFunc“, Auswahl StoFailHis
si030607.evt	Ereignis-/Fehlerhistorie für den Tag (Format DDMMJJ)
si030607.log	Datenaufzeichnung für den Tag (Format DDMMJJ)
sipar1.lst	Parameterliste des Gerätes, erstellt mit Parameter „#510.02 ParaSto“, Auswahl Set1
sipar2.lst	Parameterliste des Gerätes, erstellt mit Parameter „#510.02 ParaSto“, Auswahl Set2
update.bin	Software für das Gerät

Die Datei "BOOTEX.LOG" ist nicht zwingend auf der Karte enthalten, sie wird je nach eingesetztem Betriebssystem (z. B. WindowsXP oder Windows2000) erzeugt.

Die auf der MMC/SD-Karte gespeicherten Daten lassen sich mit üblichen Tabellenkalkulationsprogrammen bearbeiten.

Die ersten 14 Zeilen der Datei dienen der Information (Datei-Header), dann folgen zwei Zeilen Spaltenüberschrift. Die darauf folgenden Daten sind durch Semikolon abgetrennt und Dezimalstellen werden durch einen Punkt dargestellt, das Datumsformat ist dd.mm.yyyy, das Uhrzeitformat hh:mm.

Weitere Informationen zur Verarbeitung der Log-Daten entnehmen Sie bitte der Anleitung Ihrer eingesetzten Software.

Die Firmware des Sunny Island 5048 erwartet gerätespezifische Daten im Hauptverzeichnis der MMC/SD-Karte. Zu diesen Daten gehören eine neue Firmware, Parameter und Messdaten. Nicht-gerätespezifische Daten im Hauptverzeichnis ignoriert die Firmware.

*Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. So kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall schnell helfen.*

Der Sunny Island 5048 nutzt die MMC/SD-Karte zum Abspeichern und Laden von Geräteparametern.

Der Sunny Island 5048 unterstützt weiterhin die Erfassung von Messdaten auf der MMC/SD-Karte. Er legt diese in einer speziellen Datei ab. Enthalten sind u. a. eine Kopfzeile, Zeitstempel, Datum und Datentyp. Es gibt drei Arten von Log-Daten:

- Messdaten (werden zyklisch gespeichert)
- Ereignisse und Fehler (werden nur bei Auftreten gespeichert)

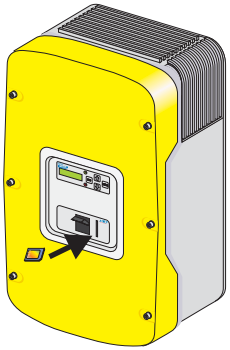
Der Sunny Island 5048 unterstützt die Messdatenerfassung mit Daten aus den Bereichen:

- Batterie
- Wechselrichter
- System
- externe Quelle und
- Lasten

11.1 Einlegen der Karte

Um Probleme mit statischer Aufladung zu vermeiden, müssen Sie sich vor dem Einlegen oder Entfernen der MMC/SD-Karte am Gehäuse des Sunny Island 5048 erden.

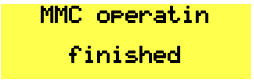
Führen Sie die MMC/SD-Karte mit der abgeschrägten Ecke nach unten in den Kartenhalter am Sunny Island 5048 ein (siehe Grafik).



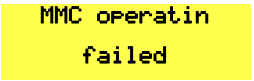
Nach dem Einlegen der MMC/SD-Karte in den Sunny Island 5048 wird das Entnehmen der Karte durch eine Meldung auf dem Display untersagt:

Die Initialisierung der MMC-/SD-Karte kann einige Minuten dauern. In dieser Zeit sind die Tasten gegen Eingabe gesperrt und im Display „wandern" 3 Punkte in der unteren Zeile.

War der Vorgang erfolgreich, wird dies wie folgt auf dem Display angezeigt:



Im Fehlerfall erscheint folgende Anzeige:



11.2 Entnehmen der Karte

Um sicherzustellen, dass alle Log-Daten beim Ausschalten gespeichert werden, schreiben Sie alle noch nicht gespeicherten Daten aus dem Puffer auf die MMC/SD-Karte, in dem Sie den Parameter „#440.01 CardFunc" mit der Auswahl „ForceWrite" nutzen.

Wenn Sie die MMC/SD-Karte entfernen, ohne vorher den Paramter „#440.01 CardFunc" zu aktivieren, verlieren Sie Daten für maximal 15 Minuten.

11.3 Parameter speichern und laden

Mit dem Parameter „#410.02 ParaSto" können Sie die momentanen Einstellungen der Parameter speichern, gespeicherte Parameter können Sie mit dem Parameter „#410.08 ParaLod" laden.

Sobald Ihr System optimal arbeitet, ist es ratsam, diese Einstellungen zu speichern. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn Sie Neues ausprobieren und der Wechselrichter danach ggf. auf die vorherigen Einstellungen zurückgesetzt werden soll.

Beim Speichern der Parameter haben Sie folgende Wahlmöglichkeiten:

- Set1 (Speichern Parametersatz 1)
- Set2 (Speichern Parametersatz 2)

Beim Laden der Parameter haben Sie folgende Wahlmöglichkeiten:

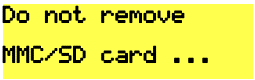
- Set1 (Laden Parametersatz 1)
- Set2 (Laden Parametersatz 2)
- Factory (Laden der Werkseinstellungen (Rücksetzen))

Die Schreibschutzfunktion von SD-Karten (Kunststoffschiebelasche an der linken Seite) wird vom Sunny Island 5048 nicht unterstützt. Beachten Sie dies, wenn Sie Daten auf Ihre Karte schreiben.

11.4 Log-Daten schreiben

Mit dem Parameter „#440.02 DatLogEna" können Sie das Schreiben der Log-Daten auf Ihre MMC/SD-Karte aktivieren (standardmäßig aktiviert).

Schreibt der Sunny Island 5048 Daten auf die MMC/SD-Karte, wird die Entnahme der Karte untersagt und im Display erscheint die Meldung:



11.5 Statusanzeigen

Mit dem Parameter „#331.07 CardStt" können Sie den Status Ihrer MMC/SD-Karte abfragen:

Anzeige	Bedeutung
Off	Ihre MMC/SD-Karte ist deaktiviert.
Operational	Ihre MMC/SD-Karte ist aktiviert.
Out of Space	Der Speicherplatz Ihrer MMC/SD-Karte ist überschritten.
Bad File Sys	Ihre MMC/SD-Karte hat ein ungültiges Dateiformat.
Incomp	Ihre MMC/SD-Karte ist inkompatibel.
Parameter	Ihr Sunny Island 5048 lädt Parameter von der MMC/SD-Karte.
ParameterFailed	Das Laden von Parametern von Ihrer MMC/SD-Karte ist fehlgeschlagen.

Hilfe zur Fehlerbehebung finden Sie in Kapitel 20.9 „Troubleshooting" (Seite 161).

11.6 Firmware-Update

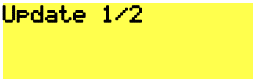
Die Firmware des Sunny Island 5048 lässt sich über die MMC/SD-Karte updaten. Der Sunny Island 5048 prüft beim Start des Sunny Island 5048 oder beim Einlegen der MMC/SD-Karte, ob sich spezielle Update-Dateien auf der MMC/SD-Karte befinden. Findet er solche Dateien, führt er ein Update durch, wenn der Sunny Island 5048 im Standby ist.

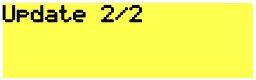
Speichern Sie vor immer zuerst die aktuellste Firmware-Version auf der MMC/SD-Karte, sie ist bei Auslieferung noch leer (unbeschrieben).

Versetzen Sie das Master-Gerät in den Zustand Standby.

Führen Sie die MMC/SD-Karte in das Master-Gerät ein.

Während der Master sein Update durchführt, zeigt er folgende Meldungen im Display an:





Nach einem erfolgreichen Update wird ein Reset erzwungen, damit die Änderungen wirksam werden.

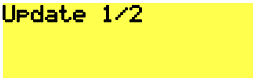
Nach dem Reset bleibt das Mastergerät im Standby.

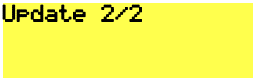
Starten Sie es manuell, indem Sie die <ENTER>-Taste gedrückt halten.

In einem System mit mehreren Sunny Island 5048 erfolgt das Firmware-Update nur am Master. Entdeckt der Master bei einem darauffolgenden Start aus dem Standby, dass ein Slave einen abweichenden Firmware-Stand hat, überträgt er seine Firmware auf den Slave und sorgt so dafür, dass alle Sunny Island 5048 innerhalb eines Systems mit der identischen Firmwareversion arbeiten.

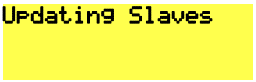
Beim Zuschalten eines Slaves mit einem anderen Firmwareversion bricht der Master den Betrieb ab, führt ein Cluster-Update durch und läuft zusammen mit den Slaves wieder an.

Während der Master den/die Slave(s) updatet, zeigen diese im Display die Meldung wie beim Master.



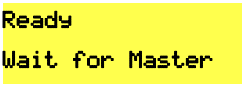


Gleichzeitig erscheint am Master folgende Meldung:



Nach dem Firmware-Update werden die Parameter auf die Slave-Geräte heruntergeladen.

Warten Sie, bis alle Slave-Vorgänge abgeschlossen sind und im Display der Slave-Geräte folgende Anzeige erscheint:



Individuelle Parameter und Einstellungen bleiben bei einem Firmware-Update erhalten.

12 Weitere Funktionen

12.1 Lastabwurf (Load-Shedding)

Der Sunny Island 5048 kann Lasten automatisch abschalten, um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen. Dazu muss ein externes (AC- oder DC-)Leistungsschütz zwischen den Sunny Island 5048 und den Lasten installiert werden (siehe auch Kapitel 21.1 „Zubehör (optional)" (Seite 167)).

Die Installation des Lastabwurfs (Load-Shed) ist in Anlagen mit weitgehender Kopplung der PV- oder Windenergie auf der AC-Seite dringend empfohlen. Nur hierdurch ist ein sicherer Betrieb der Anlage, auch bei geringer Energieerzeugung oder sehr hohem Verbrauch, gewährleistet.

Schalten Sie nur Lasten ab, keinesfalls die Erzeuger (z. B. Sunny Boys)!

12.2 Sleep Mode

Mit dem Parametr „270.07 SleepEna" auf Enable kann in einphasigen Netzen der Sleep Mode, aktiviert werden, mit dem der Master die Slaves abschaltet, wenn die Leistung dies zulässt.

Die Werte für die Zu- bzw. Abschaltung sind werkseitig (optimiert auf den Wirkungsgrad) im Sunny Island 5048 fest eingestellt.

Sleep Mode ist im netzgekoppelten Betrieb nicht nutzbar, sondern ausschließlich im Inselbetrieb.

12.3 Zeitgesteuerter Betrieb

Der Sunny Island 5048 kann über eine Timerfunktion zeitgesteuert betrieben werden (Funktion wie Zeitschaltuhr) und stellt Ihnen hiermit zum geplanten Zeitpunkt Energie bereit.

Dazu müssen Sie diese Funktion mit dem Parameter „#410.03 InvTmOpEna" aktivieren. Über den Parameter „#410.04 InvTmOpStrDt" geben Sie das Startdatum vor, mit dem Parameter „#410.05 InvTmOpStrTm" die Startzeit. Über Parameter „#410.06 InvTmOpRnDur" legen Sie die Laufzeit fest und mit Parameter „#410.07 InvTmOpCyc" können Sie einstellen, ob diese Funktion einmalig, täglich oder wöchtenlich zum bzw. ab dem eingegebenen Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) ausgeführt wird.

12.4 Überlast- und Kurzschlussverhalten

Der Sunny Island 5048 kann temporär in Überlast betrieben werden. Auch Kurzschlussströme kann er liefern.

Im Überlastfall liefert der Sunny Island 5048 für 30 min eine Leistung von 6500 W, für 5 min sind 7200 W möglich. Für einen Zeitraum von einer Minute kann die zur Verfügung gestellte Leistung sogar 8400 W betragen.

Im Kurzschlussfall führt der Sunny Island 5048 einen Strom von max. 100 A (für 100 ms). Dies reicht aus, um handelsübliche Sicherungsautomaten mit 16 A B-Charakteristik auszulösen.

12.5 Gerätefehler und Autostart

Bei einem kritischen Fehler fährt der Sunny Island 5048 selbsttätig herunter und zeigt im Display den Grund an. Ist die Autostart-Funktion (Parameter „#270.01 AutoStr) aktiviert, kann der Sunny Island 5048 den Fehler ggf. automatisch bestätigen und selbsttätig wieder starten. Bleibt der Fehler bestehen, kann der Sunny Island 5048 nicht gestartet werden.

Wenn der Autostart-Zähler bis 0 heruntergezählt hat, läuft eine Wartezeit von 10 Minuten ab, bevor der Sunny Island 5048 erneut versucht, automatisch zu starten.

Meldungen können im laufenden Betrieb jederzeit im Display angezeigt werden, sie haben Vorrang vor der Anzeige des „Home Screen".

12.6 Automatische Frequenz-Ausregelung

Uhren, deren Genauigkeit von der Stabilität der Netzfrequenz abhängt, zeigen bei andauernden Frequenzabweichungen eine immer ungenauere Zeit an. Frequenzschwankungen, d. h. Abweichungen von der Nennfrequenz, treten z. B. in Inselsystemen auf, die mit einem Dieselgenerator arbeiten.

Die Funktion „Automatische FRequenz-Ausregelung (AFRA), auch als Tertiärregelung bekannt, des Sunny Island 5048 ermöglicht den problemlosen Einsatz von netzgekoppelten Uhren in solchen Inselsystemen. Sie wird über den Parameter #270.11 TertCtlEna aktiviert (standardmäßig eingeschaltet).

Die Zeitabweichung wird im Mittel etwa ausgeglichen.

Die interne Uhr im Sunny Island 5048 ist quarzgesteuert und geht (in den Toleranzgrenzen) damit richtig. Die Ausregelung bezieht sich auf extern angeschlossene Uhren, die von der Netzfrequenz abhängig sind.

13 Batteriemanagement

Das Batteriemanagement des Sunny Island 5048 unterstützt die folgenden drei Batterietypen (Parameter „#221.01 BatTyp“):

FLA **F**looded **L**ead **A**cid: Geschlossene Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt in allen gängigen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (Gitterplatten, Panzerplatten, klein, groß usw.)

VRLA **V**alve **R**egulated **L**ead **A**cid: Verschlossene Bleibatterien mit in Gel oder Glasvlies (AGM, **A**bsorbent **G**las **M**ate Separator) festgelegten Elektrolyt in allen gängigen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (Gitterplatten, Panzerplatten, klein, groß, Vlies, Gel, usw.)

NiCd **Ni**ckel-**Cd**mium: Verschlossene Nickel-Cadmium-Batterien in der Bauart Taschenplatten oder Faserstruckurplatten

Die Batteriekapazität (Parameter „#221.02 NomBatCpy“) ist als Nennkapazität für eine zehnstündige Entladung (C10) einzugeben. Ist diese dem Datenblatt des Batterieherstellers nicht zu entnehmen, lässt sie sich aus den Daten für andere Entladezeiten (120 h, 100 h, 20 h, 5 h, 1 h) wie folgt abschätzen:

C10	C120/1,28	C10	C10
C10	C100/1,25	C10	C5/0,88
C10	C20/1,09	C10	C1/0,61

Der Sunny Island 5048 ist für eine nominelle Batteriespannung (Parameter „#221.03 BatVtgNom“) von 48 V (24 Zellen zu je 2 V) bei Bleibatterien (FLA und VRLA) und 45,6 V (38 Zellen zu je 1,2 V) bei Nickel-Cadmium-Batterien ausgelegt und voreingestellt.

Sollten während der mehrjährigen Betriebsdauer einzelne Batteriezellen ausfallen, kann die Nennspannung im Bereich von 42 V bis 48 V eingestellt werden. Es können also bis zu drei Einzellzellen entfernt und die Anlage trotzdem weiterbetrieben werden.

13.1 Batterietemperatur

Der Sunny Island 5048 überwacht mittels des mitgelieferten Batterietemperatursensors laufend die Batterietemperatur. 5 °C unterhalb der maximal zulässigen Temperatur (Parameter „#221.04 BatTmpMax“) wird eine Warnmeldung angezeigt.Bei Unterschreiten von –10 °C für Bleibatterien und –20 °C für NiCd-Batterien wird eine Warnung ausgegeben.

Die Batterietemperatur wird bei der Berechnung der Ladespannung berücksichtigt (siehe Kapitel 13.4 „Laderegelung” (Seite 94)).

Ist der Batterietemperatursensors nicht angeschlossen oder wird ein Kurzschluss oder Kabelbruch des Sensors detektiert, wird eine Warnmeldung generiert, aber der Sunny Island 5048 läuft mit einer fest eingestellten Batterietemperatur von 40 °C weiter. Dies kann auf Dauer zu einer Mangelladung der Batterie führen.

13.2 Startoptionen

Wird in einer Anlage die Batterie ausgetauscht oder einzelne Zellen aus dem Batterieverband herausgenommen, muss das Batteriemanagement neu gestartet und konfiguriert werden. Dies ist über den „Quick Configuration Guide QCG" möglich (siehe Kap. 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)" (Seite 57)).

13.3 Ladezustand/SOC und SOH

Der Sunny Island 5048 besitzt eine sehr genaue interne Ladezustandsberechnung (Anzeigewert „#120.01 BatSoc"). Das hierfür verwendete Verfahren baut auf einer Amperestundenbilanz auf. Das bedeutet, alle Ströme die in die Batterie herein- und heraus fließen, werden aufaddiert und auf die Nennkapazität bezogen. Um hierbei Fehler durch Selbstentladung sowie Ladungsverluste durch Gasung zu berücksichtigen, werden diese Verluste intern bereits herausgerechnet. Es muss im Gegensatz zu anderen Verfahren hierfür kein fester Ladefaktor eingestellt werden.

Wollen Sie andere Verbraucher oder Erzeuger auf der Batterieseite anschließen, die vom Sunny Island 5048 strommäßig nicht erfasst werden, müssen Sie für die korrekte Funktion der Ladezustandserfassung einen externen Batteriestromsensors anschließen. Zusätzlich verbessert ein externer Batteriestromsensor die Genauigkeit des ermittelten State of Charge (SOC) und des State of Health (SOH).

Beim Erreichen von Vollladezuständen wird der Ladezustand wieder auf Werte von 90 %, 95 % oder 100 % gesetzt, je nachdem wie voll die Batterie wirklich aufgeladen wurde. Bei unveränderten Defaulteinstellungen wird im Regelfall nach einer Schnellladung 90 %, nach einer Volladung 95 % und nach einer Ausgleichsladung 100 % Ladezustand erreicht.

Da Vollladezustände in bestimmten Offgrid-Anwendungen nur selten erreicht werden, kann das hier verwendete Verfahren auch die Batteriespannung bei konstanten Entladephasen mit kleinen Entladeströmen nutzen, um ebenfalls den Ladezustand zu rekalibrieren. In den meisten Anwendungen werden diese Phasen nachts erreicht. Durch diese regelmäßigen Rekalibrierungen zeigt das hier eingesetzte Verfahren eine sehr gute Langzeitstabilität, verglichen mit reinen Amperstundenbilanzen auf.

Sowohl die Amperestundenbilanz als auch die Rekalibrierungen über die Spannung passen sich mit der Zeit (ca. 4 bis 8 Wochen) automatisch an die angeschlossene Batterie an. Weil sich die vielen, am Markt befindlichen, Batterietypen sehr unterschiedlich verhalten, können keine Werte festgelegt werden. Eine Anpassung an die jeweilige Batterie nach obigen Verfahren ist die bessere Variante.

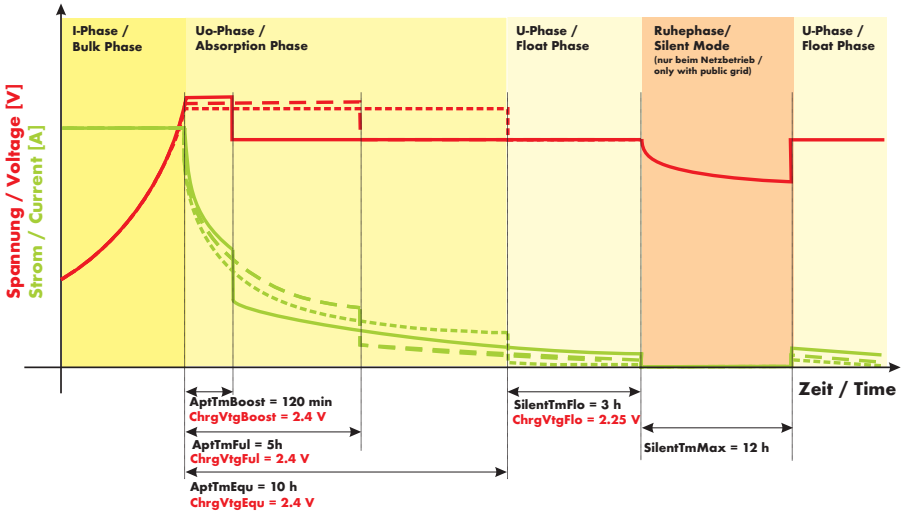
Mit dem geschätzte Fehler des Ladezustandes (Anzeigewert „#120.11 BatSocErr") wird Ihnen laufend Auskunft darüber gegeben, wie genau der zur Zeit berechnete Ladezustand der Batterie ist. Mit zunehmend besserer Anpassung an die wirkliche Batterie wird der mittlere Fehler immer geringer.

Die nutzbare Kapazität der Batterie entspricht nur im Neuzustand der vom Batteriehersteller angegebenen Kapazität. Mit zunehmendem Alter, aber auch durch häufig unzureichende Ladung, kann sich die nutzbare Kapazität der Batterie dauerhaft oder auch nur zeitweise deutlich verringern. Der Gesundheitszustand der Batterie (State of Health, Anzeigewert „#342.01 Soh") ist ein Maß für die aktuell nutzbare Kapazität bezogen auf die Nennkapazität in Prozent. 100 % bedeuten, dass noch die gesamte Nennkapazität genutzt werden kann. Bei 50 % ist nur noch die Hälfte der ursprünglichen Nennkapazität der Batterie nutzbar. Auch der Gesundheitszustand der Batterie wird über ein selbstadaptierendes Verfahren berechnet, welches ca. 4 bis 8 Wochen benötigt, um gute und genaue Werte auszugeben.

Die aktuelle Kapazität wird beim Sunny Island 5048 automatisch für Temperaturen <20 °C nach unten korrigiert, da bei Temperaturen unter der Nenntemperatur die nutzbare Kapazität von Batterien deutlich abnimmt. Für alle Bleibatterien wird mit einem festen Faktor von –1 %/°C die Nennkapazität angepasst. Bei NiCd wird mit –0,75 %/°C gerechnet.

13.4 Laderegelung

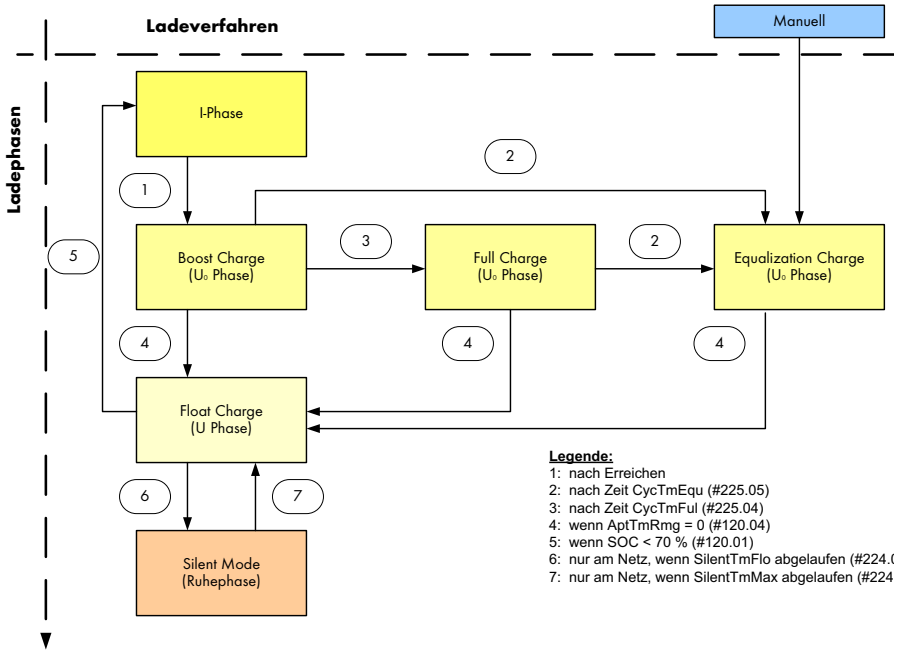
Der Sunny Island 5048 besitzt eine dreistufige Laderegelung nach dem Verfahren IUoU. Beim Betrieb mit dem öffentlichen Netz gibt es optional eine vierte Stufe, die Ruhephase (Silent Mode).


I-Phase / Bulk Phase
Uo-Phase / Absorption Phase
U-Phase / Float Phase
Ruhephase/ Silent Mode
(nur beim Netzbetrieb / only with public grid)
U-Phase / Float Phase
Spannung / Voltage [V]
Strom / Current [A]
Zeit / Time
AptTmBoost = 120 min
ChrgVtgBoost = 2.4 V
AptTmFul = 5h
ChrgVtgFul = 2.4 V
AptTmEqu = 10 h
ChrgVtgEqu = 2.4 V
SilentTmFlo = 3 h
ChrgVtgFlo = 2.25 V
SilentTmMax = 12 h

Das I steht für eine Konstantstromphase (I-Phase). In dieser Stufe wird die Ladung durch den maximal festgelegten Batteriestrom (Parameter „#222.01 BatChrgCurMax"), durch den Generatornennstrom (Parameter „#242.03 GnCurNom"), den Netznennstrom (Parameter „#250.03 GdCurNom") oder den maximalen AC-Ladestrom des Sunny Island 5048 (Parameter „#210.02 InvChrgCurMax") begrenzt. Begrenzend wirkt dabei jeweils der Wert, der zuerst erreicht wird. Während dieser Phase steigt die Batteriespannung mit zunehmendem Ladezustand der Batterie an.

Erreicht die Batteriespannung den eingestellten Wert für die zweite Phase Uo (Parameter „#222.07 – #222.09", ChrgVtgBoost oder ChrgVtgFul oder ChrgVtgEqu), beginnt die so genannte Konstantspannungsregelung (Absorption-Phase). In dieser Stufe wird die Batteriespannung auf einen konstanten Wert geregelt, was sich in einem stetig abnehmenden Batteriestrom zeigt. Hier verbleibt der Sunny Island 5048 solange, bis die für diese Stufe festgelegte Zeitdauer (Parameter „#222.01 – #222.03", AptTmBoost oder AptTmFul oder AptTmEqu) abgelaufen ist. Für dies Ladephase wählt der Sunny Island 5048 automatisch eines von drei möglichen Ladeverfahren (Boost, Full, Equalizing) aus, die in Kapitel 13.4.1 bis 13.4.3 genauer erläutert werden. Die Restladezeit (Anzeigewert „#120.04 AptTmRmg") dieser Phase und das aktuelle Verfahren (Anzeigewert „#120.05 BatChrgOp") können über das Display abgelesen werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang und das Ablaufdiagramm der Ladephasen und Ladeverfahren.



Nach Ablauf dieser Konstantspannungsphase wechselt der Sunny Island 5048 in die so genannte Erhaltungsladung (Float Charge), die wiederum als eine Konstantspannungsladung ausgeführt wird, aber mit einer deutlich abgesenkten Ladespannung (Parameter „#222.10 ChrgVtgFlo“). Die Erhaltungsladung hat dabei die Aufgabe, die Batterie im vollgeladenen Zustand zu halten, ohne eine vorzeitige Alterung durch Überladung zu verursachen. Der Sunny Island 5048 verbleibt in dieser Phase solange, bis entweder mehr als 30 % der Nennkapazität (alle Entladungen werden aufaddiert) entnommen wurden oder der Ladezustand kleiner 70 % ist. Aus der Erhaltungsladung kann der Sunny Island 5048, wenn er sich am öffentlichen Netz befindet, auch in den Silent Mode wechseln (siehe Kapitel 13.4.5 „Silent Mode” (Seite 98)).

*Die Ladespannung ändert sich nicht sprunghaft, sondern wird beim Wechsel der Konstantspannungsphase zur Erhaltungsladung langsam mit ca. 0,5 mV/Zelle*s auf den neuen Sollwert geändert. Dies geschieht ebenfalls, wenn der Sollwert manuell verstellt wird.*

Die Ladefähigkeit von Batterien ist stark von der Batterietemperatur abhängig. Bei Temperaturen <20 °C müssen die Ladespannungen leicht angehoben, für Temperaturen >20 °C abgesenkt werden. Dies ist notwendig, um bei allen Batterietemperaturen Über- und Mangelladungen sicher zu verhindern. Der Sunny Island 5048 ist deshalb mit einer automatischen Temperaturkompensation der Ladespannung ausgestattet. Die

Ladespannung wird bei Batterien vom Typ VLA und FRLA um 4 mV/°C und Zelle sowie 0 mV/°C und Zelle bei NiCd-Batterie korrigiert. Der Wert der Temperaturkompensation ist über den Parameter „#222.11 BatTmpCps“ einstellbar.

13.4.1 Schnellladung (Boost Charge)

Das häufigste Ladeverfahren des Sunny Island 5048 ist die Schnellladung. Dabei wird durch eine hohe Ladespannung und eine kurze Zeit eine hohe Auslastung des Generators gewährleistet. Bei flüssigen Bleibatterien FLA sollte dieses Ladeverfahren zur Gasung und damit zur Vergleichmäßigung des Elektrolyten genutzt werden. Eine Aufladung der Batterie auf ca. 85 % bis 90 % ist mit diesem Verfahren möglich.

13.4.2 Volllladung (Full Charge)

Der Sunny Island 5048 initiiert eine Volllladung (Full Charge) alle 14 Tage (Parameter „#222.05 CycTmFul“) oder alle acht Nennladungsdurchsätze. Ziel ist es, die Batterie wieder auf einen Ladezustand von mindestens 95 % aufzuladen und mögliche Effekte durch eine Mangelladung wieder aufzuheben. Eine regelmäßige Volllladung etwa alle 2 – 4 Wochen kann eine Verdoppelung der Batterielebensdauer bewirken.

Wechselt der Sunny Island 5048 in eine Volladung, nachdem schon eine gewisse Zeit bei einer Schnellladung abgelaufen ist, wird diese bereits abgelaufene Zeit der Schnellladung (Boost Charge) bei der Volllladung vollständig angerechnet.

Wird während einer Volllladung mehr als 1 % der Nennkapazität der Batterie entladen, dann wird 50 % der abgelaufenen Zeit bei der nächsten Konstantspannungsphase angerechnet.

Ist ein externes Ladegerät oder ein Laderegler an die Batterie angeschlossen und werden durch die externe Ladung die Kriterien für eine Volllladung erfüllt, ist das für den Sunny Island 5048 gleichwertig mit einer selbst durchgeführten Volllladung.

Alle parallelen Vorgänge, die zum Stoppen des Generators führen, werden bei der Volllladung so lange nicht berücksichtigt, bis die Volllladung abgeschlossen ist.

13.4.3 Ausgleichsladung (Equalization Charge)

Ein Batterieverband besteht aus vielen, in Reihe geschalteten, einzelnen Batteriezellen, die alle ein leicht unterschiedliches Verhalten aufweisen. Hierdurch laufen die Ladezustände in den einzelnen Zellen mit der Zeit auseinander. Dies kann zu einem frühzeitigen Ausfall von zunächst einzelnen Zellen und schließlich zum Ausfall des gesamten Verbandes führen.

Der Sunny Island 5048 kann automatisch alle 180 Tage (Parameter „#222.06 CycTmEqu“) oder alle 30 Nennladungsdurchsätze eine Ausgleichsladung durchführen. Bei der Ausgleichsladung lädt er, durch eine gezielte Überladung des Batterieverbandes, auch die schwächeren Zellen wieder vollständig auf. Die Ausgleichsladung führt dabei zu einer Verlängerung der Batterielebensdauer um bis zu 50 %. Die automatische Ausgleichsladung lässt sich auf Wunsch auch abschalten (Parameter „#222.12 AutoEquChrgEna“, standardmäßig aktiviert) oder manuell (Parameter „#420.01 ManChrgSel“) starten.

Wechselt der Sunny Island 5048 in eine Ausgleichsladung, nachdem schon gewisse Zeiten bei einer Schnell- oder Vollladung abgelaufen sind, dann werden diese Zeiten bei der Ausgleichsladung vollständig angerechnet.

Wird während einer Ausgleichsladung mehr als 1 % der Nennkapazität der Batterie entladen, dann wird 50 % der abgelaufenen Zeit bei der nächsten Konstantspannungsphase angerechnet.

Ist ein externes Ladegerät oder ein Laderegler an die Batterie angeschlossen und werden durch die externe Ladung die Kriterien für eine Ausgleichsladung erfüllt, ist das für den Sunny Island 5048 gleichwertig mit einer selbst durchgeführten Ausgleichsladung.

13.4.4 Manuelle Ausgleichsladung

Der Sunny Island 5048 kann über den Parameter „#420.01 ManChrgSel“ jeder Zeit zu einer Ausgleichsladung veranlasst werden. Nach der Bestätigung der manuellen Ausgleichsladung wird die Ausgleichsladung aktiviert. Ist ein Generator an das System angeschlossen, wird er automatisch gestartet und nach Abschluss der Ausgleichsladung wieder gestoppt.

Eine Ausgleichsladung sollte mindestens einmal im Jahr durchgeführt werden. Nach langen Zeiten ohne Ladung, z. B. bei Anlagen, die nur saisonal betrieben werden, sollten am Ende oder am Anfang der Saison immer manuelle Ausgleichsladungen durchgeführt werden.

13.4.5 Silent Mode

Nur im Betrieb am öffentlichen Netz kann neben der Erhaltungsladung auch der Silent Mode verwendet werden (Parameter „#224.01 SilentEna"). Der Silent Mode dient vor allem dazu, in Netzersatzsystemen, wo sich der Sunny Island 5048 die meiste Zeit in der Erhaltungsladung befindet, durch Umschalten vom Ladebetrieb in Standby Energie zu sparen.

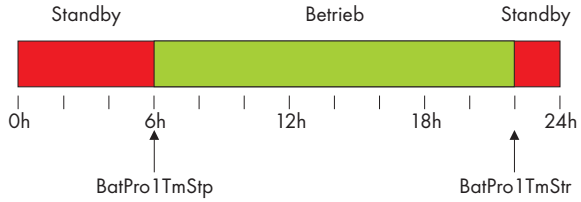
Der Silent Mode wird aktiviert, wenn die eingestellte Zeit (Paramert „#224.02 SilentTmFlo") für die Erhaltungsladung abgelaufen ist. Im Silent Mode bleibt der Sunny Island 5048 für eine feste Zeit (Parameter „#224.03 SilentTmMax") oder bis die Batteriespannung pro Zelle um 0,14 V niedriger ist als die eingestellte Spannung (Parameter „#222.10 ChrgVtgFlo"). Hierdurch erreicht man, dass die Batterie auch im Silent Mode immer vollgeladen bleibt. Sollte während des Silent Modes ein Netzausfall erkannt werden, stellt der Sunny Island 5048 innerhalb weniger Millisekunden ein Inselnetz zur Verfügung. Die Lasten werden nahezu unterbrechungsfrei versorgt.

13.5 Batterieschonbetrieb

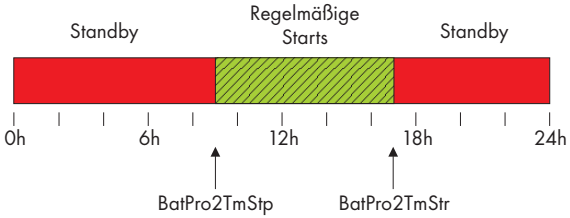
Der Sunny Island 5048 verfügt über einen ausgefeilten Batterieschonbetrieb. Dieser sorgt dafür, dass bei niedrigem Energieangebot eine Tiefentladung der Batterie weitestgehend verhindert und damit ein Totalausfall der Anlage und Schädigung der Batterie vermieden wird.

Der Batterieschonbetrieb verfügt über drei Stufen, die über den Batterieladezustand SOC aktiviert werden (bei Unterschreiten der jeweiligen Grenze, Parameter „#223.05 BatPro1Soc", „#223.06 BatPro2Soc" und „#223.07 BatPro3Soc"):

Stufe 1: Die erste Stufe dient dazu, in Zeiten, in denen die Energie nicht unbedingt benötigt wird (z.B. nachts) den Wechselrichter in den Standby-Zustand zu schalten. Mit dem Parameter „#223.01 BatPro1TmStr" legen Sie den Startzeitpunkt, mit Parameter „#223.02 BatPro1TmStp" legen Sie den Stoppzeitpunkt fest.



Stufe 2: Die zweite Stufe des Batterieschonbetriebs sorgt dafür, dass der Wechselrichter nur noch innerhalb des Zeitfensters, in dem ein Energieangebot zu erwarten ist, regelmäßig alle zwei Stunden startet und versucht, von der AC-Seite die Batterie zu laden. Dies wird für Fotovoltaik-Anlagen tagsüber sein. Hier legen Sie den Startzeitpunkt mit dem Parameter „#223.03 BatPro2TmStr" fest, den Stoppzeitpunkt mit dem Parameter „#223.04 BatPro2TmStp".



Stufe 3: Die dritte Stufe sorgt dafür, dass die Batterie vor Tiefentladung und damit Schädigung geschützt wird. Hierzu wird der Wechselrichter komplett abgeschaltet. Zum Starten siehe Kapitel 9.5 „Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung" (Seite 64).

Für alle drei Stufen gilt, dass der Wechselrichter nur dann gestoppt wird, wenn innerhalb von 5 Minuten kein Batterieladestrom fließt (Grenze 3 A Ladestrom).

Die Grenzen für alle drei Stufen lassen sich unabhängig voneinander einstellen. Hierdurch ist es möglich, einzelne Stufen zu überspringen.

Ist der Parameter BatPro1Soc < BatPro2Soc, wird Stufe 1 übersprungen und nur Stufe 2 ausgeführt.

Für die Stufe 1 und 2 ist eine Hysterese von 5 % des Ladezustandes SOC für das Verlassen dieser Zustände vorgesehen.

Der Batterieschonbetrieb wird dann verlassen, wenn eine externe Spannung an AC2 vorliegt. Allerdings ist dies nicht mehr wirksam, wenn sich der Sunny Island 5048 in Stufe 3 komplett abgeschaltet hat.

Der Batterieschonbetrieb kann durch manuelles Starten am Sunny Island 5048 verlassen werden. Wird dann innerhalb von 5 Minuten (s. o.) ein Ladestrom erkannt, verbleibt der Sunny Island 5048 im Betrieb, andernfalls schaltet er wieder ab.

Im Wechselrichterbetrieb belastet der Sunny Island 5048 die Batterie mit 25 W. Steht er im Standby, wird nur noch das Bordnetz versorgt, welches ca. 4 W benötigt. Hierdurch ergibt sich eine Einsparung von 21 W.

Umgerechnet auf die beschriebene Stufe 1 des Batterieschonbetriebes macht das bei einem Betrieb von 6 Uhr bis 22 Uhr 336 Wh/Tag aus. Das wiederum entspricht 7 Ah bei 48 V, also 210 Ah pro Monat (30 Tage).

13.6 Batteriediagnose

Im Menü „#320 Battery Diagnosis" werden viele Werte angezeigt, die Auskunft über das Betriebsverhalten der Batterie in der Vergangenheit geben. Diese Werte sind nützlich, um die eingestellten Parameter auf ihre Wirksamkeit zu prüfen und die typischen Betriebsbedingungen der Batterie zu sehen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose" (Seite 147)).

14 Anbindung externer Quellen

Der Sunny Island 5048 unterstützt die Einbindung externer Energiequellen. Hierbei wird unterschieden zwischen der Einbindung eines Generators und der Einbindung des öffentlichen Netzes.

Sowohl die Einbindung des Generators als auch die des öffentlichen Netzes erfolgt über den AC2-Anschluss des Sunny Island 5048. Die Anbindung kann ein- und dreiphasig erfolgen. Im einphasigen Betrieb werden die Transfer-Relais parallel betrieben, sodass sich hier ein entsprechend größerer Strom schalten lässt und dadurch der Generator- bzw. Netzanschluss entsprechend größer ausfallen kann.

Bei der Installation von 1-phasig parallelen Systemen müssen die Anschlussleitungen für AC1 und AC2 bei allen Sunny Island 5048 denselben Leitungsquerschnitt und dieselbe Leitungslänge haben.

Bei den Parametereinstellungen und Anzeigewerten wird unterschieden zwischen reinen Generator- und reinen Netz-relevanten Einstellungen und Werten sowie gemeinsamen Einstellungen und Werten (EXT) für Netz und Generator. Der Sunny Island 5048 verfügt über getrennte Parameter für Netz und Generator. Hierdurch können in der Regel ohne weitere Anpassungen beide Betriebsarten verwendet werden.

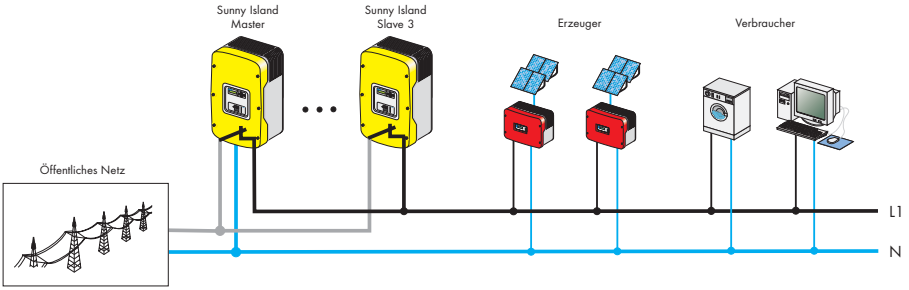
14.1 Generator

Sunny Island 5048 ist in der Lage, abhängig vom Batterieladezustand oder der Verbraucherleistung einen Generator zu starten und auch wieder zu stoppen. Hierbei werden diverse Grenzen und Zeiten berücksichtigt (siehe Begrenzungen und Lastflusssteuerung)

14.1.1 Parallelschalten von Generatoranschlüssen

Bei parallelgeschalteten Sunny Island 5048, die auf der gleichen Phase und im gleichen Cluster arbeiten, wird das interne Transferrelais gleichzeitig geschaltet. Dies ermöglicht die Vervielfachung des Generatorstromes und somit den Anschlus eines größeren Generators oder eines höheen Netzstromes.

Die maximale Höhe des Stromes richtet sich dabei nach der Anzahl der Transferrelais und somit nach der Anzahl der parallelgeschalteten Sunny Islands. Pro Sunny Island 5048 kann mit einem Strom von maximal 56 A gerechnet werden, was beispielsweise bei vier parallelgeschalteten Sunny Island 5048 auch viermal 56 A, also 224 A als maximalen Generatorstrom bedeuten würde.



14.1.2 Generatorstartoptionen

Der Sunny Island 5048 unterstützt folgende Optionen für den Generatorstart, die sich mit dem Parameter „#242.07 GnStrMod“ im Standby einstellen lassen:

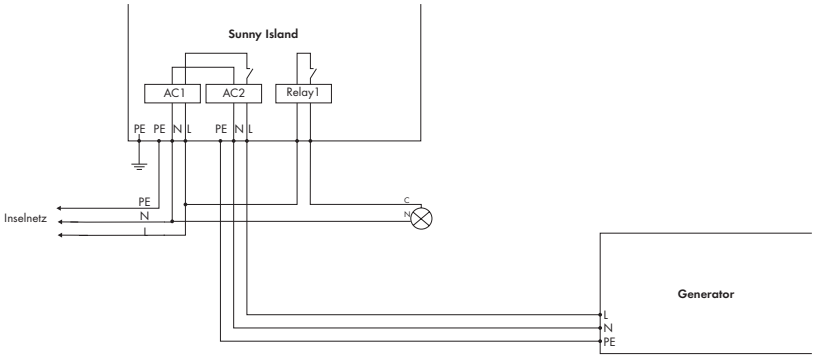
- Manual
- Autostart
- GenMan

Manual (Manueller Generatorstart)

Diese Einstellung ist für Generatoren, die über keine elektrische Fernstartmöglichkeit verfügen also mit Seilzug, Kurbel, o. Ä. gestartet werden.

Hierbei hat der Sunny Island 5048 keine Möglichkeit, den Generator zu starten. Er überwacht lediglich den Generatoreingang (AC2). Wird dabei erkannt, dass Spannung und Frequenz des Generators innerhalb der eingestellten Grenzen sind (siehe 14.1.6 „Begrenzungen und Leistungsregelung” (Seite 112)), wird nach der Warmlaufzeit synchronisiert und zugeschaltet.

Die folgende Abbildung zeigt im Prinzip die Bedienung eines nicht fernstartfähigen Generators:



Auch das Abschalten des Generators erfolgt immer manuell. Der Sunny Island 5048 schaltet dann automatisch um in den Betrieb ohne Generator.

Das GnReq-Signal (siehe 15 „Relais" (Seite 123)) wird zur Signalisierung der Generatoranforderung gesetzt und lässt sich somit als Meldekontakt verwenden. Liegt keine Anforderung mehr vor, wird das Signal wieder weggenommen.

Kommt eine interne Anforderung, während der Generator bereits läuft, wird das Signal solange unterdrückt, bis der Generator extern gestoppt und die Stoppzeit abgelaufen ist (30 Sekunden).

Zwischen dem Sunny Island 5048 und dem Generator sollte ein Trenner angeordnet werden. Soll dann der Generator gestoppt werden, wird der Generator zunächst manuell mit dem Trenner getrennt und dann erst gestoppt. Dies verhindert ein Antreiben des Generators beim Ausschalten.

Autostart

Hierüber lassen sich so genannte Autostart-Generatoren direkt einbinden. Diese haben intern eine eigene Steuerung, die den Startvorgang regelt.

Der Sunny Island 5048 fordert den Generator über das GnReq-Signal an. Liegen Spannung und Frequenz des Generators innerhalb der eingestellten Grenzen (siehe 14.1.6 „Begrenzungen und Leistungsregelung" (Seite 112)), wird nach einer Warmlaufzeit synchronisiert und zugeschaltet.

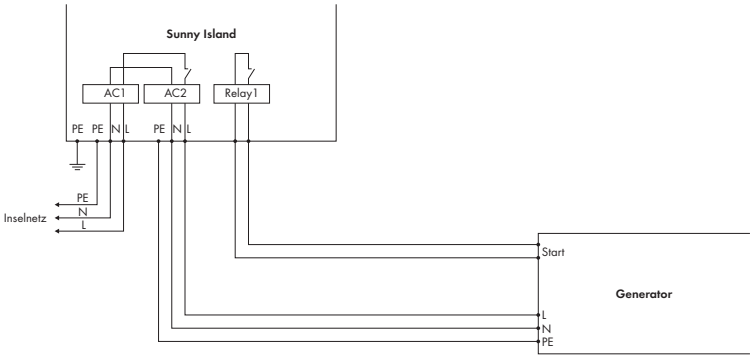
Sunny Island 5048 lässt das Anforderungssignal anstehen, bis eine Trennung erfolgt ist und die eingestellte Nachlaufzeit abgeschlossen wurde.

Autostart-Generatoren können über einen internen Nachlauf verfügen, der erst nach der Wegnahme der Anforderung aktiv wird. Hierdurch kann sich die Nachlaufzeit entsprechend verlängern.

Bei einigen Generatortypen wird die Spannung erst nach Ablauf der internen Warmlaufphase auf den Ausgang geschaltet. Daher erfolgt intern eine Zeitüberwachung auf die Generatorzuschaltung

Zeit zum Zuschalten = 10 Minuten bei GenMan bzw. 2 x „#242.10 GnCoolTm" + 2 Minuten für Manual und Autostart.

Die folgende Abbildung zeigt im Prinzip die Variante eines autostartfähigen Generators:



Starten Sie in dieser Betriebsart den Generator direkt manuell, erkennt der Sunny Island 5048 den laufenden Generator und schaltet nach Ablauf der Warmlaufzeit synchronisiert zu. Stoppen Sie dann den Generator extern, wird dies erkannt, der Generator abgetrennt und das Inselnetz weiter versorgt.

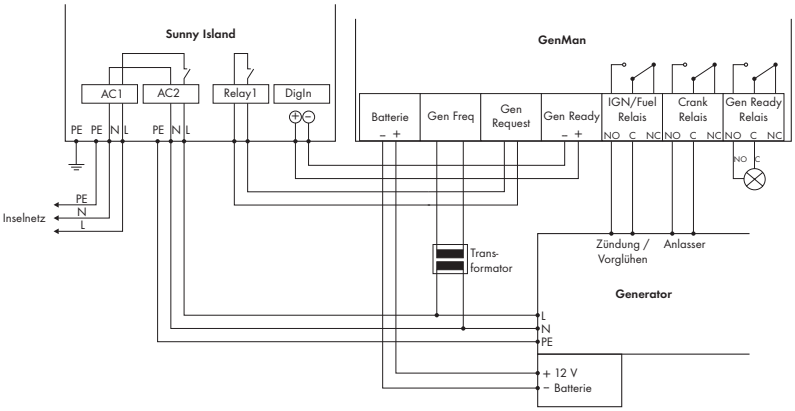
Tritt während des extern gestarteten Betriebes eine Generatoranforderung auf, wird das GnReq-Signal unterdrückt, bis Sie den Generator wieder extern stoppen und die Stoppzeit abgelaufen ist.

GenMan

Ist ein GenMan (Generator-Manager) (SMA-Bestellnummer: „SI-GenMan-...“) im System integriert, übernimmt dieser die direkte Generatoransteuerung. Er wird zwischen Sunny Island 5048 und Generator angeschlossen. Der GenMan übernimmt die Steuerung des Generators (Warmlauf- und Abkühlzeit sowie Autostarts).

Der Sunny Island 5048 fordert über GnReq den Generator beim GenMan an und lässt dieses Signal anstehen, solange die Anforderung besteht. Der GenMan meldet über das GENRDY -Signal über DigIn zurück, wenn der Generator betriebsbereit ist. Danach kann der Sunny Island 5048 synchronisieren und zuschalten. Wird der Generator nicht mehr benötigt, trennt sich der Sunny Island 5048 und nimmt das GnReq-Signal weg.

Die folgende Abbildung zeigt im Prinzip den Generatorstart über die Generatoransteuerung „GenMan“:



Ein manueller Generatorstart am GenMan wird durch das GENRDY-Signal an den Sunny Island 5048 gemeldet. Dieser synchronisiert und schaltet zu.

Wird der Generator extern manuell am GenMan gestartet, wird das GnReq-Signal von Seiten des Sunny Island 5048 blockiert:

- Manueller Stop und Start am Sunny Island 5048 (Bedienung über Display und Tastatur) werden ignoriert.
- Interne Anforderungen (z.B. über Batterieladezustand) werden ebenfalls ignoriert.

Wurde der Generator manuell am GenMan gestartet, muss er dort auch wieder gestoppt werden.

Die Trennung vom Generator durch den Sunny Island 5048 erfolgt, wenn das GENRDY-Signal durch den GenMan weggenommen wurde.

Ein manueller Start direkt am Generator ist unzulässig (siehe GenMan-Handbuch).

14.1.3 Generatorbetrieb

Der Sunny Island 5048 bietet die Möglichkeit eines automatischen Betriebes (ladezustands- oder lastabhängig) (siehe 14.1.5 „Automatischer Generatorbetrieb" (Seite 108)). Darüber hinaus ist auch ein manueller Betrieb möglich.

14.1.4 Manueller Generatorbetrieb

Über den Parameter „#430.01 GnManStr" werden die manuellen Betriebsarten für das Generatormanagement ausgelöst. Hierbei wird unterschieden zwischen den Betriebsarten:

Auto: In dieser Betriebsart wird der Generator aufgrund der Einstellungen automatisch gestartet. Hierzu gehört der Start über den Ladezustand oder die Verbraucherleistung oder durch Anforderung einer manuellen Ausgleichsladung („#420.01 ManChrgSel" = Start).

Stop: Manueller Stop des Generators, wenn manuell gestartet. Abbruch der aktuellen Generatoranforderung – sofortige Trennung vom Generator und Übergang in den Lock-Zustand. Nach Ende der Lock-Zeit wird in den Autobetrieb gewechselt.

Start: Manueller Start des Generators – Generator läuft „endlos" bis Stop

Run1h: Betrieb für eine Stunde. Nach Ablauf der Lockzeit erfolgt Übergang zurück nach Auto.

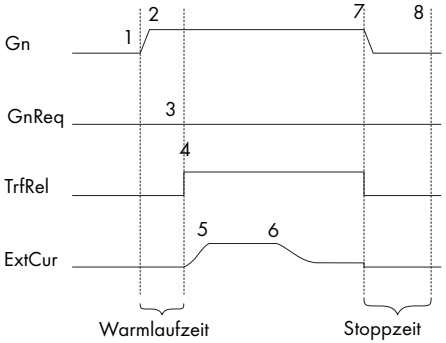
Wurde der Generator manuell gestartet (Start), so muss er zwingend manuell gestoppt werden (Stop).

Mittels Parameter „#420.01 ManChrgSel" kann manuell eine Ausgleichsladung angestoßen werden. Hierdurch wird das Batteriemanagement (siehe 13 „Batteriemanagement" (Seite 91)) in den Zustand Ausgleichsladung versetzt und der Generator angefordert. Die Anforderung bleibt bis zum Abschluss der Ausgleichsladung bestehen.

Die folgenden Ablaufdiagramme geben Ihnen einen Überblick über das Start-/Stopp-Verhalten des Sunny Island 5048 bei manuellem Generatorbetrieb:

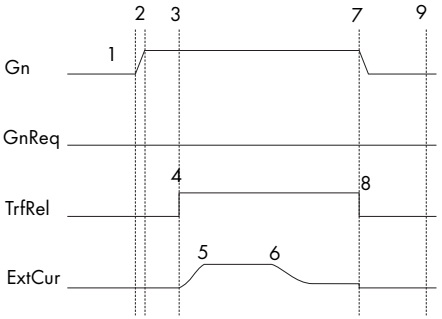
Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod Manual; Start am Generator

1 Manueller Generatorstart
2 Erkennung „Generator läuft", Beginn Warmlaufphase
3 interne Generatoranforderung wird ignoriert
4 Warmlaufphase beendet, Zuschaltung Generator
5 Generatorstrombegrenzung
6 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
7 Manueller Generatorstopp, Generatorstrennung
8 Mindeststoppzeit abgelaufen



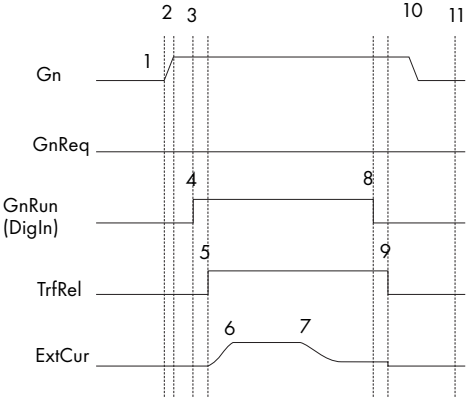
Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod Autostart; Start am Generator

1 Manueller Generatorstart
2 Erkennung „Generator läuft", Beginn Warmlaufphase
3 Warmlaufphase beendet
4 Zuschaltung Generator
5 Generatorstrombegrenzung
6 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
7 Manueller Generatorstopp, Generatorstrennung
8 Generator getrennt, Beginn Stoppzeit
9 Ende Stoppzeit



Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod GenMan; Start am Generator

1 Generatorstart am GenMan
2 Beginn Generator-Warmlaufphase GenMan
3 Generatorwarmlaufzeit
4 Signalisierung Zuschaltbereit durch GenMan
5 Zuschaltung Generator durch Sunny Island 5048
6 Strombegrenzung
7 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
8 Signalisierung Gennerator Stopp durch GenMan (man Auto!)
9 Generatortrennung durch Sunny Island 5048
10 Generatornachlaufzeit zu Ende, Generatorstopp
11 Stoppzeit abgelaufen



14.1.5 Automatischer Generatorbetrieb

In der automatischen Betriebsart (Parameter "#241.01 GnAutoEna") legt der Sunny Island 5048 selbst anhand der Einstellungen fest (batterieladezustands- bzw. lastabhängig), wann der Generator startet und wie lange er läuft. Über GnAutoEna = On (Default) wird die automatische Betriebsart aktiviert. Ist GnAutoEna = Off, ist die automatische Betriebsart ausgeschaltet.

Zusätzlich kann der Nutzer den Generator auch nach Wunsch manuell starten und stoppen.

Ladezustandsabhängiger Start

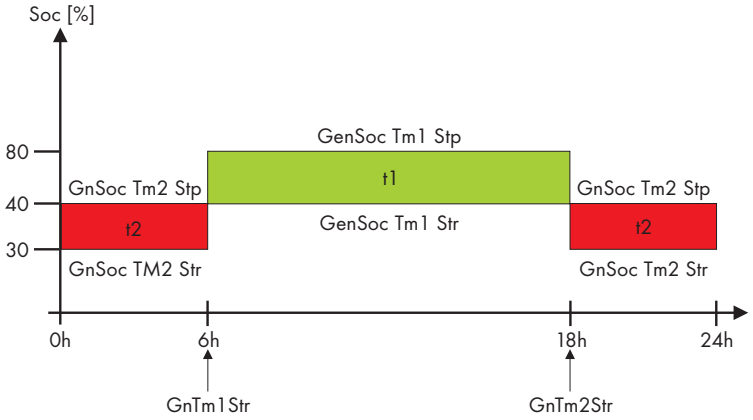
Manuelle Vorgaben am Sunny Island 5048 sind höher priorisiert als der Automatik Betrieb. Wird der Sunny Island 5048 manuell gestoppt während der Automatikbetrieb aktiv ist, geht der Sunny Island 5048 in die Betriebsart Stop/Lock über.

Ist der Generatorautostart aktiviert und sind die Bedingungen für den automatischen Betrieb erfüllt, wechselt der Sunny Island 5048 nach der Lockzeit (oder manueller Quittierung über Parameter „#430.02 GnAck“) zurück in die Betriebsart Start.

Über die Parameter „#241.07 GnTm1Str“ und „#241.08 GnTm2Str“ werden die Zeiträume t1 und t2 definiert. Über GnTm1Str wird die Startzeit für t1 (und damit das Ende von t2) und über GnTm2Str die Startzeit für t2 (Ende von t1) definiert.

Wenn GnTm1Str = GnTm2Str, ist nur t1 aktiv!

Den Zeitintervallen t1 und t2 werden über die Parameter „#241.03 GnSocTm1Srt", „#241.04 GnSocTm1Stp", „#241.05 GnSocTm2Strt" und „#241.06 GnSocTm2Stp" Ladezustände für Start und Stopp zugeordnet. So bezeichnet GnSocTm1Strt den Batterieladezustand, bei dessen Erkennung der Generator während der t1-Zeit gestartet wird und GnSocTm1Stp den Ladezustand bei dessen Erreichen der Generator während t1 abgeschaltet wird. Analog sind die Parameter GnSocTm2Str und GnSocTm2Stp während der Zeit t2 festgelegt.



Die Grafik zeigt beispielhaft die Einstellungen, wenn der Generator nachst möglichst nicht laufen soll. Von 6 bis 22Uhr wird der Generator bei einem Ladezustand (SOC) von 40 % gestartet, nachts (von 22 bis 6 Uhr) darf die Batterie hingegen bis auf 30 % entladen werden, bevor der Dieselgenerator startet.

Wird vor Erreichen der Abschaltgrenze (GnSocTm1Stp bzw. GnSocTm2Stp) das Float-Ladeverfahren (siehe Kapitel 13.4 „Laderegelung" (Seite 94)) erreicht, so wird die Generatoranforderung wieder zurück genommen. Ist eine Voll- oder Ausgleichsladung aktiv, wird der Generator erst nach Abschluss dieser Ladung gestoppt und nicht beim Erreichen von „#241.04 GnSocTm1Stp" oder „#241.06 GnSocTm2Stp".

Lastabhängiger Start

Der Generator kann bei erhöhtem Energiebedarf unterstützend angefordert werden. Über den Parameter „#241.09 GnPwrEna“ kann diese Funktion ein bzw. ausgeschaltet (Default) werden. Die Funktion ist nur wirksam, wenn gleichzeitig der Parameter „#241.01 GnAutoEna“ auf On eingestellt ist.

Konfiguriert wird über die Parameter „#241.10 GnPwrStr“ und „#241.11 GnPwrStp“ die Lastgrenze für die Anforderung und den Stop des Generators. Mit „#241.12 GnPwrAvgTm“ kann die Mittelungszeit, über die ein Mittelwert der Verbraucherleistung berechnet wird, eingestellt werden. Hierduch lässt sich verhindern, dass kurzzeitige Verbrauchsspitzen von einigen Sekunden zu einem leistungsabhängigen Generatorstart führen.

Wurde der Generator lastabhängig gestartet, so läuft der Generator entsprechend der Generatormindestlaufzeit. liegt nach dieser Zeit die gemittelte Leistung unter die Abschaltgrenze, wird der Generator wieder gestoppt.

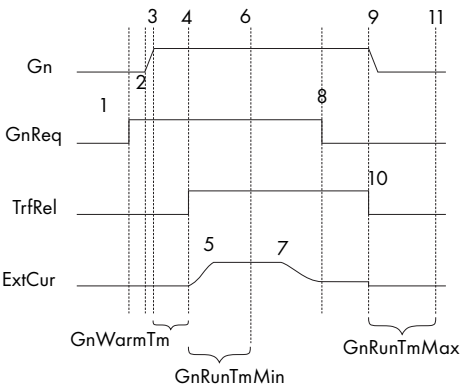
Es wird nur die gesamte Verbraucherleistung aller Phasen betrachtet, es erfolgt keine Überwachung auf Einzelphasen im Mehrphasensystem.

Die Verbraucherleistung wird ermittelt aus Wechselrichter-Leistung („#112.01 TotInvPwrAt“) und Generatorleistung („#132.01 TotExtPwrAt“).

Die folgenden Ablaufdiagramme geben Ihnen einen Überblick über das Start-/Stopp-Verhalten des Sunny Island 5048 bei automatischen Generatorbetrieb:

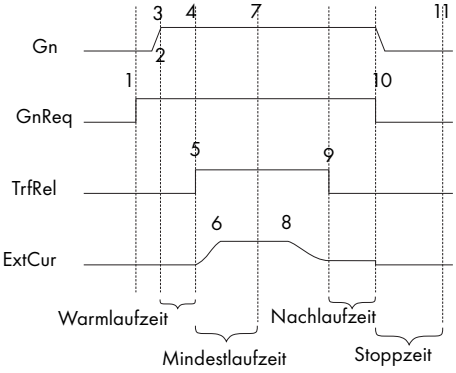
Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod Manual; Anforderung durch Sunny Island 5048

1 Anforderung Generator durch Sunny Island 5048
2 Manueller Generatorstart
3 Erkennung Generator läuft, Beginn Warmlaufphase
4 Warmlaufphase abgelaufen, Zuschaltung
5 Generatorstrombegrenzung
6 Mindestlaufzeit abgelaufen
7 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
8 Ladeverfahren abgeschlossen, Anforderungssignal wegnehmen
9 Manueller Stopp Generator
10 Generatortrennung
11 Stopzeit abgelaufen



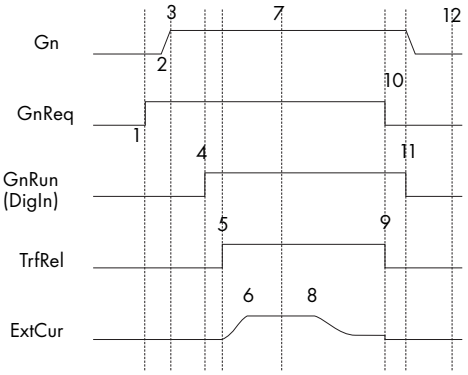
Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod Autostart; Anforderung durch Sunny Island 5048

1 Generatorstart durch Sunny Island 5048
2 Generatorstart
3 Beginn Warmlaufzeit
4 Warmlaufzeit abgelaufen
5 Zuschaltung Generator
6 Strombegrenzung
7 Mindestlaufzeit abgelaufen
8 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
9 Ladeverfahren abgeschlossen, Generatortrennung
10 Generatornachlaufzeit zu Ende, Generatortrennung
11 Stoppzeit abgelaufen



Generatorschnittstelle #242.07 GnSrtMod GenMan; Anforderung durch Sunny Island 5048

1 Generatorstart durch Sunny Island 5048 bei GenMan
2 Generatorstart durch GenMan
3 Beginn Warmlaufzeit GenMan
4 Warmlaufzeit GenMan abgelaufen, Signalisierung Zuschalten von GenMan am Sunny Island 5048
5 Zuschaltung Generator durch Sunny Island 5048
6 Strombegrenzung
7 Mindestlaufzeit (Sunny Island 5048) abgelaufen
8 Stromreduzierung, Absorptionsphase Batterie
9 Ladeverfahren abgeschlossen, Generatortrennung durch Sunny Island 5048
10 Signalisierung am GenMan
11 Nachlaufzeit GenMan abgelaufen, Generator gestoppt
11 Stoppzeit abgelaufen



Auch beim leistungsabhängigen Generatorstart werden Warm-, Mindest- und Nachlaufzeiten eingehalten.

14.1.6 Begrenzungen und Leistungsregelung

Über die Parameter „#242.01 GnVtgMin“ und „#242.01 GnVtgMax“ lassen sich die Spannungsgrenzen und über „#242.05 GnFrqMin“ und „#242.06 GnFrqMax“ die Frequenzgrenzen für den Generatorbetrieb einstellen. Eine Verletzung dieser Grenzen führt zur Generatortrennung. Für die Generatorzuschaltung sind geringfügig verengte Grenzen gültig.

Die Systemspannung (AC) richtet sich bei laufendem Generator nach der Generatorspannung.

Die Überwachung der Spannungs- und Frequenzgrenzen erfolgt phasenweise. Für eine Generatorzuschaltung muss zumindest die Phase am Mastergerät den eingestellten Grenzen genügen. Slave-Geräte schalten ggf. separat zu bzw. trennen sich bei Verletzung der Grenzen einzeln.

Wird eine Generatortrennung durch das Master-Gerät durchgeführt, trennen sich auch alle Slave-Geräte.

Findet eine Generatortrennung auf einem Slave-Gerät statt (und bleibt der Master am Generator zugeschaltet), kann sich das Slave-Gerät wieder zuschalten, sobald die Spannung und Frequenz wieder im gültigen Bereich erkannt werden. Hierbei läuft dann allerdings eine Überwachungszeit ab. Erst wenn für den Parameter „#242.12 GnWarmTm“ Spannung und Frequenz als gültig erkannt wurden, wird wieder zugeschaltet.

Der Sunny Island 5048 belastet den Generator pro Phase mit dem durch den Parameter „#242.03 GnCurNom“ angegebenen Strom. Die Leistung, die nicht direkt von Verbrauchern abgenommen wird, fließt in die Batterie zur Ladung. Gleichzeitig sind auch die Grenzen für die AC-Ladestrombegrenzung (Parameter „#210.02 InvChrgCurMax“) am Sunny Island 5048 und die DC-Ladestrombegrenzung (Parameter „#222.01 BatChrgCurMax“) aktiv. Niedrige Werte für diese Grenze können der Grund sein, dass der eingestellte Generatorstrom nicht eingeregelt werden kann. Erreicht die Batteriespannung den Ladespannungssollwert, wird hier ebenfalls reduziert (Absorptionsphase, siehe Kapitel 13.4 „Laderegelung” (Seite 94)).

Ein sinnvoller Wert für Parameter „#242.03 GnCurNom" liegt bei ca. 80 % des Generatormaximalstromes pro Phase.

Wird der Parameter „#242.15 GnCtlMod" auf CurFrq gestellt, erfolgt zusätzlich noch eine Begrenzung des Generators bei Frequenzen kleiner der Nennfrequenz (Parameter „#242.04 GnFrqNom"). Diese Funktion kann verwendet werden, wenn nicht immer die volle Generatorleistung zur Verfügung steht und verhindert werden soll, dass der Generator überlastet wird. Die Defaulteinstellung sieht nur die Regelung auf den Generatornennstrom vor.

Ist der mit Parameter „#242.03 GnCurNom" eingestellte Strom nicht ausreichend zur Versorgung der Verbraucher, wird aus der Batterie unterstützt („echte Generatorunterstützung").

Der Parameter „#230.03 RtCurSrc" legt die Aufteilung der Blindleistung zwischen Sunny Island 5048 und Generator bzw. Netz fest. In der Einstellung Inverter (Default) wird versucht, alle Blindleistung durch den Sunny Island 5048 zur Verfügung zu stellen. In der Einstellung External wird versucht, die Blindleistung komplett vom Generator bzw. vom Netz zu stellen. Die Einstellung Shared teilt die Blindleistung zwischen Sunny Island 5048 und Generator bzw. Netz auf.

14.1.7 Laufzeiten

Wird der Generator gestartet (oder ein externer Generatorstart durch Sunny Island 5048 erkannt), beginnt die Warmlaufphase. Wird während dieser Zeit eine Spannungs- oder Frequenzverletzung festgestellt, startet die Warmlaufzeit erneut. Kann innerhalb von 2x „#242.12 GnWarmTm" + 2 Minuten bzw. 10 Minuten bei GenMan keine Zuschaltung erfolgen, wird abgebrochen und ein erneuter Versuch gestartet. Nach drei Versuchen wird in den Fehlerzustand übergegangen (Fail). Nach Abschluss der Fehlerwartezeit von fünf Minuten erfolgt ein erneuter Versuch.

Wurde der Generator zugeschaltet, beginnt die Mindestlaufzeit (Parameter „#242.08 GnOpTmMin"). Für diese Zeit bleibt der Generator zugeschaltet, auch wenn in der Zwischenzeit die Generatoranforderung nicht mehr besteht.

Ist die Mindestlaufzeit abgelaufen und liegt keine Anforderung mehr vor oder wird eine Verletzung der eingestellten Grenzen erkannt, wird der Generator getrennt und in die Nachlaufphase (Cool) übergegangen. Ist diese nach der Zeit „#242.10 GnCoolTm" abgeschlossen wird der Generator gestoppt.

Die am Sunny Island 5048 eingestellte Nachlaufzeit (Parameter „#242.10 GnCoolTm") sollte gleich oder besser noch größer der Nachlaufzeit des GenMan eingestellt werden.

Wird ein Generatorfehler (z. B. Generatorausfall) erkannt, wird der Generator ebenfalls getrennt und im Anschluss direkt gestoppt. Dabei wird die Nachlaufzeit übersprungen.

Nach Ablauf der Stoppzeit (Parameter „#242.09 GnStpTmMin“) ist der Generator bereit für die nächste Anforderung.

Eine interne Generatoranforderung wird währender Nachlauf- und Stoppzeit bzw. im Fehlerzustand unterdrückt.

Wird mehrfach ein Generatorfehler erkannt und dabei die Anzahl der Autostarts (Parameter „#241.02 GnAutoStr“) überschritten, wird in den gesperrten Fehlerzustand übergegangen. Dieser wird für die Zeit „#242.11 GnErrStpTm“ eingenommen. Danach ist der Generator wieder bereit für weitere Versuche.

Die Zählung der Autostarts wird erst nach erfolgreicher Zuschaltung und Ablauf der Mindestlaufzeit zurückgesetzt bzw. beim Verlassen des gesperrten Fehlerzustandes (Fail-Lock).

Der Fehlerzustand und auch der gesperrte Fehlerzustand können durch Quittierung des Generatorfehlers (Parameter „#430.02 GnAck“) beendet werden.

Der Prozesswert „#140.03 GnRmgTm“ dient der Anzeige des Generator-Restzeit-Zählers. In Abhängigkeit der aktuellen Anforderung bzw. der Phase in der sich die Generatorzustandsmaschine befindet werden folgende Zeiten angezeigt:

- verbleibende Zeit von Run1h
- verbleibende Laufzeit während Warmlaufphase (Warm)
- verbleibende Mindestlaufzeit im Betrieb (Run)
- verbleibende Laufzeit während Nachlaufzeit (Cool)
- verbleibende Stoppzeit nach Ende der Nachlaufzeit (Lock)
- verbleibende Zeit im Fehlerzustand (Fail)
- verbleibende Zeit im gesperrten Fehlerzustand (FailLock)

14.1.8 Betrieb zusammen mit Sunny Boys

Bei vollgeladener Batterie werden AC-Einspeiser (Sunny Boys) über die Frequenz in ihrer Leistungsabgabe begrenzt. Wird nun der Generator z. B. manuell gestartet, würde hier im Zuge der Synchronisierung vom Sunny Island 5048 mit dem Generator die Frequenz ggf. abgesenkt. Dann würden die AC-Einspeiser (Sunny Boys) zusätzliche Energie in das System einbringen und die Batterien evtl. überladen. Um dies zu verhindern,

wird in diesem Fall im Rahmen der Synchronisierung die Inselnetzfrequenz kurzzeitig soweit angehoben (Parameter „#230.04 AcSrcFrqDel"), dass sich die AC-Einspeiser (Sunny Boys) wegen Verletzung der Netzgrenzen vom Inselnetz trennen.

14.1.9 Stoppen des Generators

Wurde der Generator durch den Sunny Island 5048 gestartet (automatisch oder manuell), kann jederzeit durch Stopp über Parameter „#430.01 GnManStr" der Generator manuell gestoppt werden. Dies führt dazu dass der Generator getrennt wird (die Mindestlaufzeit wird dabei nicht beachtet) und die Nachlaufphase (Cool) übersprungen wird. Danach erfolgt ein Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).

Ist der Generatorstart am GenMan oder dem Generator direkt erfolgt, kann er auch nur dort wieder gestoppt werden.Das Auslösen von Stopp bewirkt hier allein die Trennung vom Generator und Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).

Generatoren mit der Startoption Manual können generell nur am Generator gestartet und gestoppt werden.

Soll nach einem manuellen Stopp der Generatorstart verhindert werden, muss dies über den Parameter „#241.01 GnAutoEna" auf Off geschehen.

14.1.10 Stoppen vom Sunny Island 5048

Wird der Sunny Island 5048 durch Benutzereingriff gestoppt, erfolgt eine sofortige Trennung des Generators. Der Generator wird dann gestoppt (Wegnahme der Generatoranforderung, GnReq). Die Nachlaufphase (Cool) wird übersprungen und in die Stopp-Zeit übergegangen.

Ist der Generatorstart an der Generator-Management-Box oder dem Generator direkt erfolgt, kann er auch nur dort wieder gestoppt werden. Das Stoppen von Sunny Island 5048 bewirkt hier allein die Trennung vom Generator und Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).

14.1.11 Störungen

Rückleistung

Wird die eingestellte Rückleistung (Parameter „#242.13 GnRvPwr“ für die Zeit „#242.14 GnRvTm“ überschritten, erfolgt eine Trennung und Stopp des Generators. Dabei wird die Nachlaufzeit (Cool) übersprungen und in die Mindeststoppzeit übergegangen (Lock). Nach Rückleistung ist die Zuschaltung mindestens für „#230.02 ExtLkTm“ oder „#242.09 GnStpTmMin“ blockiert.

Ausfall des Generators

Wird ein Generatorausfall erkannt (Ausfall auf der Master-Phase), erfolgt eine sofortige Trennung vom Generator und die Signalisierung von Stopp an den Generator. Es erfolgt ein Übergang in die Mindeststopzeit (Lock).

Ausfall einer Generatorphase

Der Ausfall einer Phase (z. B. Sicherungsfall) an einem Slave-Gerät wird als Phasenausfall gehandelt. Diese Phase wird dann durch das Slave-Gerät getrennt. Wird die Phase wieder als gültig erkannt, wird nach Ablauf der Warmlaufzeit „#242.12 GnWarmTm“ wieder zugeschaltet.

Der Phasenausfall am Master-Gerät wird als Generatorausfall betrachtet (s. o.).

Ausfall eines Slave-Gerätes

Fällt ein Slave-Gerät aus, erfolgt der Weiterbetrieb mit den verbliebenen Geräten des Clusters – auch am Generator.

14.2 Netz

Der Sunny Island 5048 unterstützt den Betrieb am Netz für Netzersatzanlagen. Hierbei wird zwischen zwei Hauptzuständen unterschieden: Verbundnetz und Inselnetz sind verbunden bzw. Verbundnetz und Inselnetz sind getrennt. Hieraus leitet sich die Betriebsart des Wechselrichters ab. Ist das Inselnetz abgetrennt, ist der Wechselrichter allein verantwortlich für die Versorgung dieses Inselnetzes. Ist das Netz mit dem Inselnetz verbunden, wird das Inselnetz aus dem Verbundnetz mit versorgt. Spannung und Frequenz im Inselnetz sind gleich dem Verbundnetz.

Unter bestimmten Bedingungen kann in der Betriebsart GridCharge (Parameter „#250.08 GdMod“) systembedingt kurzzeitig auch aus dem Inselnetz in das Verbundnetz Energie abgegeben werden.

14.2.1 Randbedingungen

Für den Betrieb am Netz müssen in der Regel sehr enge Grenzen (für Spannung und Frequenz) eingehalten werden. Diese engen Grenzen sind für den Generatorbetrieb nicht sinnvoll. Daher werden für den Netzbetrieb die Grenzen separat eingestellt und nicht die Generatorgrenzen verwendet.

Die Defaulteinstellungen für die Grenzen im Netzbetrieb lehnen sich den folgenden Normen an:

- *für 230V_50Hz: DIN VDE 0126-1-1 (nicht komplett)*
- *für 220V_60Hz: UL1741*

Der Sunny Island 5048 erfüllt nicht die in Deutschland geforderte Richtlinie VDE 0126-1-1, deshalb müssen Sie beim Betrieb in Verbindung mit dem öffentlichen Netz aus rechtlichen Gründen eine zertifizierte ENS (z. B. von der Firma UfE) vorsehen.

14.2.2 Start von Sunny Island 5048

Der Sunny Island 5048 startet immer im Inselnetzbetrieb. Erst im Betrieb wird dann auf Vorhanden-sein und Gültigkeit (Spannung und Frequenz) des externen Netzes geprüft.

14.2.3 Inselnetzbetrieb

Verbundnetz und Inselnetz sind getrennt, der Wechselrichter versorgt das Inselnetz. Dieser Zustand ist durch das Warten auf Netzwiederkehr gekennzeichnet.

Solange die Batterie einen ausreichenden Ladezustand hat, werden die Lasten versorgt. Im Inselbetrieb erfolgt ggf. ein Ladebetrieb über AC-Einspeiser (z. B. Sunny Boys).

14.2.4 Netzwiederkehr

Im Inselnetzbetrieb prüft der Wechselrichters ständig auf Netzwiederkehr (s. o.). Liegt die Spannung und Frequenz des Verbundnetzes für die Zeit „#250.07 GdVldTm" im zulässigen Bereich der Parameter „#250.01 GdVtgMin" bis „#250.02 GdVtgMax" und die Frequenz im zulässigen Bereich der Parameter „#250.05 GdFrqMin" bis „#250.06 GdFrqMax" (siehe auch Kapitel 14.2.1 „Randbedingungen" (Seite 116)), wird das Inselnetz auf das Verbundnetz synchronisiert und dann zugeschaltet.

14.2.5 Netzbetrieb

Im Netzbetrieb sind Inselnetz und Verbundnetz verbunden. Der Wechselrichter hängt parallel mit dem Inselnetz am Verbundnetz. Spannung und Frequenz in den beiden Netzen sind hierdurch gleich.

Alle Störungen des Netzes wirken sich im Netzbetrieb auch auf das Inselnetz aus.

Im Netzbetrieb erfolgt die Netzüberwachung auf Verletzung der zulässigen Grenzen für Spannung und Frequenz (siehe unter Netzwiederkehr) bzw. auf Netzausfall, zur Übernahme der Versorgung des Inselnetzes. Hierzu wird dann das Verbundnetz abgetrennt (Netzersatzbetrieb).

Am Netz erfolgt in der Regel die Ladung oder Ladeerhaltung der Batterie.

Ladebetrieb

Ladebetrieb am Netz ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Energiefluss in die Batterie erfolgt. Die Batterie wird aufgeladen, bis das jeweilige Ladeverfahren (Schnell-, Voll- oder Ausgleichsladung – Boost, Full, Equalize) abgeschlossen wurde und in Ladeerhaltung (Float) übergegangen wird.

Silent Mode

Zur Energieeinsparung kann über den Parameter „#224.01 SilentEna" mit der Einstellung Enable (Default Disable) der Silent Mode freigeschaltet werden. Hierdurch wird der Sunny Island 5048 in den Ruhe-Zustand versetzt, wenn die Ladung abgeschlossen wurde und die Batterie einige Zeit in der Ladeerhaltung war (siehe Kapitel 13.4.5 „Silent Mode" (Seite 98)).

Der Silent Mode wird regelmäßig verlassen, um die Batterie nachzuladen.

Einspeisebetrieb

Über den Parameter „#250.08 GdMod" wird geregelt, ob Energie aus dem Inselnetz in das Verbundnetz abgegeben wird. Ist hier GridCharge (Default) eingestellt, erfolgt keine Einspeisung. Ist hier GridFeed eingestellt, ist die Einspeisung freigegeben.

Um eine Einspeisung aus der Batterie ins Netz zu ermöglichen, muss bei geladener Batterie (am Netz) die Batteriespannung durch externe DC-Lader über die Ladesollspannung angehoben werden.

AC-Einspeiser auf der Inselnetzseite (Sunny Boys) können ihre Energie über das interne Transfer-Relais des Sunny Island 5048 ins Netz abgeben, Einschränkungen siehe Kapitel 14.2.8 „Begrenzungen und Leistungsregelung" (Seite 119).

14.2.6 Netzausfall

Ein Netzfehler ist dadurch gekennzeichnet, dass sich Spannung oder Frequenz außerhalb der zulässigen Grenzen (siehe Kapitel 14.2.4 „Netzwiederkehr" (Seite 117)) befinden oder das Verbundnetz abgetrennt wird. Hierbei sind Zeitgrenzen relevant: Kleinere Abweichungen sind länger zulässig als große Abweichungen (siehe Kapitel 14.2.1 „Randbedingungen" (Seite 116).

Bei einem Netzfehler/-ausfall wird das Verbundnetz abgetrennt und der Wechselrichter, wenn er nicht schon läuft (Silent Mode), gestartet.

Bei einem Netzausfall während der Sunny Island 5048 im Silent Mode ist, kann es zu einem kurzzeitigen Netzausfall im Inselnetz kommen.

14.2.7 Störungen

Rückleistung

Wird die eingestellte Rückleistung (Parameter „#250.09 GdRvPwr“ für die Zeit „#250.10 GdRvTm“ überschritten, erfolgt eine Trennung des Netzes. Nach Rückleistung ist die Zuschaltung mindestens für „#250.07 GdVldTm“ blockiert.

Ausfall des Netzes

Wird ein Neztausfall erkannt (Ausfall auf der Master-Phase), erfolgt eine sofortige Trennung vom Netz.

Ausfall einer Netzphase

Der Ausfall einer Phase (z. B. Sicherungsfall) an einem Slave-Gerät wird als Phasenausfall gehandelt. Diese Phase wird dann durch das Slave-Gerät getrennt. Wird die Phase wieder als gültig erkannt, wird wieder zugeschaltet.

Der Phasenausfall am Master-Gerät wird als Netzausfall betrachtet (s. o.).

Ausfall eines Slave-Gerätes

Fällt ein Slave-Gerät aus, erfolgt der Weiterbetrieb mit den verbliebenen Geräten des Clusters.

14.2.8 Begrenzungen und Leistungsregelung

Der Sunny Island 5048 belastet den Generator pro Phase mit dem durch den Parameter „#242.03 GnCurNom“ angegebenen Strom. Die Leistung, die nicht direkt von Verbrauchern abgenommen wird, fließt in die Batterie zur Ladung. Gleichzeitig sind auch die Grenzen für die AC-Ladestrombegrenzung (Parameter „#210.02 InvChrgCurMax“) am Sunny Island 5048 und auch die DC-Ladestrombegrenzung (Parameter „#222.01 BatChrgCurMax“) aktiv. Erreicht die Batteriespannung den Ladespannungssollwert, wird hier ebenfalls reduziert (siehe Kapitel 13.4 „Laderegelung” (Seite 94)).

Ist der mit Parameter „#250.03 GdCurNom“ eingestellte Strom nicht ausreichend zur Versorgung der Verbraucher, wird aus der Batterie unterstützt.

Bei aktiviertem Silent Mode ist keine Generator-Unterstützung möglich!

Der Parameter „#230.03 RtCurCps“ legt die Aufteilung der Blindleistung zwischen Sunny Island 5048 und Generator oder Netz fest. In der Einstellung External (Default) wird versucht, alle Blindleistung durch den Sunny Island 5048 zur Verfügung zu stellen. In

der Einstellung Internal wird versucht, die Blindleistung komplett vom Sunny Island 5048 fernzuhalten. Die Einstellung Shared teilt die Blindleistung zwischen dem Sunny Island 5048 und dem Generator bzw. Netz auf.

Die Rückspeisung ins Netz muss mit Parameter „#250.08 GdMod" auf GridFeed aktiviert werden. Dann erfolgt jedoch keine Überwachung auf Rückleistung.

14.2.9 Betrieb zusammen mit Sunny Boys

Da die Einspeisung über das Relais des Sunny Island 5048 erfolgt, muss verhindert werden, dass dieses überlastet wird. Hierzu wird die Rückleistungsüberwachung verwendet, die ggf. die Verbindung zum Verbundnetz auftrennt, wenn die Rückleistungsbegrenzung überschritten wird oder das Relais zu stark belastet wird.

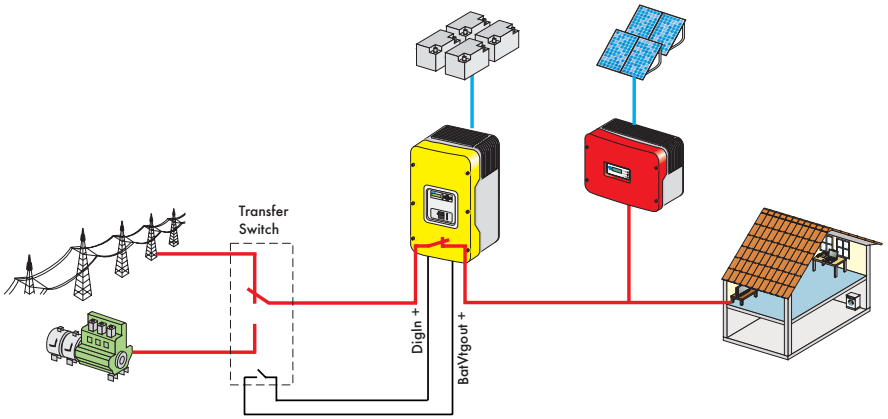
Überschreitet der Strom über das Relais den maximal zulässigen Strom, erfolgt eine Trennung vom Netz (Relaisschutz). Es darf nicht mehr PV-Leistung im Inselnetz installiert werden, als der AC-Eingang maximal zulässt (siehe Kapitel 22 „Technische Daten" (Seite 169)).

Bei vollgeladener Batterie werden AC-Einspeiser (Sunny Boys) im Inselnetz über die Frequenz in ihrer Leistungsabgabe begrenzt. Kehrt nun das Netz wieder, würde hier im Zuge der Synchronisierung von Sunny Island 5048 mit dem Netz die Frequenz ggf. abgesenkt. Dann würden die AC-Einspeiser (Sunny Boys) zusätzliche Energie in das System einbringen und die Batterien evtl. überladen. Um dies zu verhindern wird in diesem Fall im Rahmen der Synchronisierung die Inselnetzfrequenz kurzzeitig soweit angehoben (Parameter „#230.04 AcSrcFrqDel", dass sich die AC-Einspeiser (Sunny Boys) wegen Verletzung der Netzgrenzen vom Inselnetz trennen.

14.3 Generator und Netz

Als zweite Absicherung lässt sich in einem Backup-System neben dem öffentlichen Netz noch ein Generator einbinden. Dies ist gerade bei längerfristigen Netzausfällen nützlich, wenn auch die Batteriegröße nach einiger Zeit nicht mehr ausreicht, um den Ausfall zu überbrücken.

Die gängige Lösung ist in solchen Fällen die Nutzung eines Transfer-Schalters, welcher als manualler Schalter oder als automatischer Schalter zu erwerben ist. Durch die Nutzung eines solchen Schalters wird am Anschluss AC2, an dem normalerweise das öffentliche Netz angeschlossen ist, auf einen Dieselgenerator geschaltet, wie im nachfolgenden Bild gezeigt wird:



Um einen solchen Schalters zu nutzen, gehen Sie bei der Installation folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie den negativen Pol des DigIn-Anschlusses am Sunny Island 5048 mit dem negativen Pol des BatVtgOut-Anschlusses, ebenfalls am Sunny Island 5048.
2. Verbinden sie den positiven Pol des DigIn-Anschlusses mit einem NO-Anschluss eines Hilfskontaktes des Transfer-Schalters.
3. Verbinden Sie den positiven Pol des BatVtgOut-Anschlusses mit dem zweiten Kontakt des selben Hilfskontaktes am Transfer-Schalter.

Der Grund für die Nutzung eines Hilfskontaktes ist, dass der Sunny Island 5048 „wissen" muss, ob er mit dem öffentlichen Netz verbunden ist, oder einen Dieselgenerator zu managen hat.

Um einen solchen Betrieb zu ermöglichen, ist die Wahl „GB+G" (GridBackup + Generator) zwingend notwendig (siehe Kapitel 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)" (Seite 57)).

Alle Einstellungen, die Sie in den Untermenüs zu Generator und Netz gemachte haben, sind auch für „GridBackup + Generator" gültig.

15 Relais

Der Sunny Island 5048 bietet Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Steuerung interner und externer Vorgänge. Dazu sind zwei Relais im Gerät integriert, denen Sie über die Parameter „#261.01 Rly1Op" und „#261.02 Rly2Op" Funktionen zuweisen können. Informationen zum Anschluss der beiden Relais finden Sie in Kapitel 6.4.4 „Multifunktionsrelais 1 und 2" (Seite 47). Die verschiedenen Einstellungen bedeuten:

Funktion/ Einstellungen	Bedeutung	Funktions-Beschreibung
Off		Relais bleibt permanent ausgeschaltet (deaktiviert)
On		Relais bleibt permanent eingeschaltet (z. B. Test der Relaisfunktion bei Inbetriebnahme)
AutoGn	Automatische Generatoranforderung	Generator wird aufgrund eingestellter Kriterien (siehe Kapitel 14.1.5 „Automatischer Generatorbetrieb" (Seite 108)) automatisch zugeschaltet.
AutoLodExt	Automatischer Lastabwurf in Abhängigkeit einer externen Quelle	Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten Zuschaltung erfolgt nur, wenn Gerät mit externer Quelle verbunden ist (z. B. Generator) oder wenn Absportionsphase aktiv ist
AutoLodSoc1	Auto LoadShedding Soc1	Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten Zuschaltung nur, wenn SOC-Grenze 1 wieder eingestellten Wert überschritten hat
AutoLodSoc2	Auto LoadShedding Soc2	Automatische Abschaltung der Lasten Zuschaltung nur, wenn SOC-Grenze 2 wieder eingestellten Wert überschritten hat
Tm1	Timer 1 (Zeitgesteuertes Schalten des Relais1)	Programmierbarer Timer (Zeitschaltuhr) (einmalig, täglich, wöchentlich) mit Einschaltdauer
Tm2	Timer 2 (Zeitgesteuertes Schalten des Relais2)	Programmierbarer Timer (Zeitschaltuhr) (einmalig, täglich, wöchentlich) mit Einschaltdauer
Apt-Phs	Apsortionsphase aktiv	Relaisschaltung, wenn sich Batterieladung in der Absorptionsphase befindet
GnRn	Generator aktiv	Relaisschaltung, wenn Generator läuft und zugeschaltet ist.
ExtVfOk	Externe Spannung und Frequenz OK	Externe Spannung und Frequenz liegen im gültigen Bereich für Zuschaltung
GdOn	Öffentliches Netz	Relaisschaltung, wenn öffentliches Netz vorhanden und zugeschaltet ist.
Error	Fehler	Sunny Island 5048 hat Fehler, Kontakt im Fehlerfall geöffnet (Relais abgefallen)
Rn	Run	Sunny Island 5048 in Betrieb (Operation), Kontakt ist geschlossen (Relais angezogen), wenn Gerät im Wechselrichterbetrieb läuft

Funktion/ Einstellungen	Bedeutung	Funktions-Beschreibung
BatFan	Battery Fan	Relais wird zur automatischen Batterieraum-belüftung genutzt (Schalten des Lüfters)
AcdCir	Acid Circulation	Relais wird zur automatischen Säureumwäl-zung genutzt (Schalten der Elektrolytpumpe)

Sie können jedem der Relais immer nur eine Funktion zuweisen. Bei Parallelschaltung der Geräte lassen sich die Relais der Slaves auch nutzen, sie werden über den Master eingestellt.

Die Relais sind Wechsler, sie haben sowohl einen Öffner- als auch einen Schließerkontakt.

Bis auf die Ausnahme „Error" (Fehler) sind alle Relaisfunktionen als Schließerfunktionen ausgeführt, d. h., der Kontakt wird geschlossen, wenn man das Relais durch Auswahl der Funktion ansteuert. Bei der Ausnahme „Error" hat das Relais eine Öffner-Funktion. Dies bedeutet, dass das Relais im Normalfall angezogen ist und den Kotankt öffnet und erst im Fehlerfall abfällt und dann den Kontakt schließt (und damit z.B. eine Störmeldelampe einschaltet).

Im Fehlerfall gehen die Relais in den sicheren Zustand, d. h. sie fallen ab.

16 Multiclusterbetrieb

Der Anschluss sowie alle notwendigen Parameter für Multiclusterbetrieb mit Sunny Island 5048 sind in einem separaten Dokument beschrieben.

17 Sunny Boy

Im Folgenden finden Sie Informationen für den Anschluss und die Konfiguration des Sunny Boy-Wechselrichters in Inselnetzanlagen. Folgende Produkte können Sie zum Zeitpunkt der Drucklegung mit einem Sunny Island 5048 einsetzen:

- Sunny Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus PV-Anlage):
  SB 700 / SB 1100 / SB 1100LV / SB 1700 / SB 2500 / SB 2800i / SB 3000 / SB 3300 / SB 3800 / SMC 5000 / SMC 5000A / SMC 6000 / SMC 6000A / SMC 6000TL / SMC 7000TL / SMC 8000TL
- Windy Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Wind- oder Wasserkraftanlage):
  WB 1100 / WB 1700 / WB 2500 / WB 2800i / WB 3000 / WB 3300 / WB 3800 / WB 6000
- alle Hydro-Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Brennstoffzellensystem)

17.1 Anschluss an das Inselnetz

Schalten Sie den gesamten Anschlussbereich des Sunny Island 5048 spannungsfrei, bevor Sie den Sunny Boy-Wechselrichter installieren. Beachten Sie Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 21).

- Schließen Sie den Sunny Boy-Wechselrichter entsprechend der Installationsanleitung des Sunny Boy an das Netz an.
- Verdrahten Sie die AC-Unterverteilung mit den AC1–Klemmen des Sunny Island 5048.

Eine spezielle Einstellung des Sunny Island 5048 für die Benutzung mit Sunny Boy-Wechselrichtern ist (anders wie beim Sunny Island 3324/4248) nicht mehr erforderlich.

- Stellen Sie die entsprechenden Parameter im Sunny Boy auf das Inselnetz ein, damit dieser problemlos mit dem Sunny Island 5048 zusammenarbeitet. Die erforderlichen Werte für diese Einstellungen finden Sie im nächsten Kapitel.

Für einen PV-Generator mit einer installierten Leistung von 5 kWp kombiniert mit zwei Sunny Boy-Wechselrichtern (jeweils 2500 W), benötigen Sie eine Batteriekapazität von mindestens 500 Ah.

Sollte sich ein System in einer sogenannten „Islanding Situation" befinden (Leistung der Sunny Boys entspricht exakt der benötigten Lastleistung), bleibt im Inselnetz der Sunny Boy auch bei abgeschaltetemSunny Island 5048 aktiv, bis die jeweilige Last um mehr als 0,2 kW variiert wird.

Sunny Boys besitzen kein Anti-Islanding im Inselnetz!

17.2 Einstellung der Inselnetzparameter

In einem Inselnetz ist eine geregelte Batterieladung notwendig. Deshalb können Sunny Boy-Wechselrichter ihre Einspeiseleistung reduzieren. Diese Aufgabe übernimmt eine implementierte „Leistungsregelung über die Frequenz" (siehe Kapitel 17.3 „Frequency Shift Power Control (FSPC)" (Seite 127)).

Um diese Regelung zu aktivieren, müssen Sie den Sunny Boy wie folgt einstellen:

Für das Verstellen netzrelevanter Parameter am Sunny Boy-Wechselrichter benötigen Sie eine spezielle Zugangsberechtigung, den Installateur-Code. Wenden Sie sich an die Sunny Island-Hotline unter der Rufnummer +49 561 95 22 399 und über die E-Mail SunnyIsland.hotline@SMA.de, um diesen persönlichen Code zu beantragen.

Für die Einstellung der Parameter wird ein Kommunikationsweg zum Sunny Boy benötigt. Installieren Sie eine dieser drei Varianten:

- *PC/Laptop mit der Software Sunny Data und mit Servicekabel für Datenübertragung (SMA-Bestellnummer: „USBPBS-11"-USB-Service-Interface)*
- *Sunny Boy Control*
- *Sunny WebBox*

In Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation" (Seite 51) finden Sie weitere Informationen zur Kommunikation.

1. Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zum Sunny Boy her.
2. Gehen Sie zu den Parametereinstellungen.
3. Setzen Sie den Parameter „Default" auf „Offgrid" (Inselnetz).

Wenn Sie Sunny Boys für ein Inselnetz bestellen, haben diese bereits Inselnetzeinstellen ab Werk. Es sind dann keine weiteren Änderungen notwendig.

Die Parameterstellung „Offgrid" setzt folgende Parameter des Sunny Boy automatisch auf die Werte:

Nr.	Parameter	Einheit	Wert
1	I-NiTest	mA	Aus (ENS = 0)
2	Uac-Min	V	180
3	Uac-Max	V	260
4	Fac-delta- Unterer Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0	Hz	-4.5 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)

Nr.	Parameter	Einheit	Wert
5	Fac-max+ Oberer Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0	Hz	+4.5 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)
6	dFac-Max Max. Änderungsgeschwindigkeit	Hz/s	4
7	Fac-start delta Frequenzerhöhung bezogen auf f_0, bei der die Leistungsregelung über die Frequenz beginnt.	Hz	1 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)
8	Fac-Limit delta Frequenzerhöhung bezogen auf f_0, bei der die Leistungsregelung über die Frequenz endet. Die Leistung des Sunny Boy beträgt hier 0 W.	Hz	2 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)

Damit ist die Einstellung der Inselnetzparameter für den Sunny Boy beendet.

Werden Sunny Boy-Wechselrichter mit Sunny Island 5048 gemeinsam an einen Kommunikations-Bus betrieben, muss der Parameter „#270.06 ComBaud" im Sunny Island 5048 auf „1200" gesetzt werden (Default).

Der Sunny Island 5048 kommuniziert nur über das Protokoll SMA-Net, Sunny-Net wird nicht unterstützt.

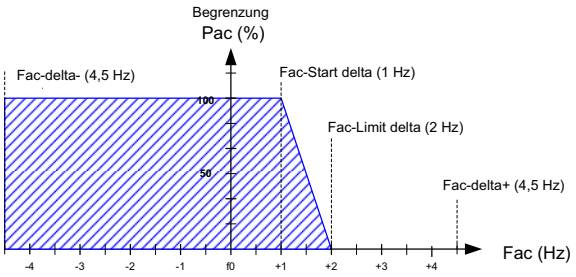
17.3 Frequency Shift Power Control (FSPC)

Dieses Kapitel beschreibt, wie die „Leistungsregelung über die Frequenz" (Frequency Shift Power Control - FSPC) funktioniert.

Sind in dem Inselsystem auf der AC-Seite Sunny Boy-Wechselrichter angeschlossen, muss der Sunny Island 5048 deren Ausgangsleistung begrenzen können. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn die Batterie des Sunny Island 5048 vollgeladen und das (solare) Leistungsangebot aus dem PV-Generator den Leistungsbedarf der angeschlossenen Verbraucher übersteigt.

Damit die überschüssige Energie nicht die Batterie überlädt, erkennt der Sunny Island 5048 diese Situation und verändert die Frequenz am AC-Ausgang. Diese Frequenzänderung wertet der Sunny Boy aus. Sobald sich die Netzfrequenz erhöht und einen bestimmten Wert „Fac-Start delta" überschreitet, begrenzt der Sunny Boy seine Leistung entsprechend.

Die Funktion ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Hierbei bezeichnen:

- f_0 die Grundfrequenz des Inselnetzes
- Fac-delta– und Fac-delta+ den maximalen Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0
- Fac-start delta die Frequenzerhöhung bezogen auf f_0, bei der die Leistungsregelung über die Frequenz beginnt.
- Fac-Limit delta die Frequenzerhöhung bezogen auf f_0, bei der die Leistungsregelung über die Frequenz endet. Die Leistung des Sunny Boy beträgt hier 0 W.

Werden die Grenzen Fac-delta– unter- bzw. Fac-delta+ überschritten, trennen sich die Sunny Boys vom Netz.

Wenn FSPC aktiviert und der Dieselgenerator im Inselnetz in Betrieb ist, bestimmt der Dieselgenerator die Frequenz und die Sunny Boys werden auf bestimmte Frequenzänderungen durch den Dieselgenerator reagieren. In der Regel arbeiten Dieselgeneratoren bei 50 Hz, wenn sie unter Last arbeiten. Deshalb werden die Sunny Boys in den meisten Fällen ihre gesamte Leistung an das Inselnetz abgeben, selbst wenn der Generator in Betrieb ist.

Wenn die aktuelle Batteriespannung (V_{Batt}) größer ist als die Batteriesollspannung ($V_{Batt\ soll}$) und außerdem auf eine externe Quelle synchronisiert werden soll (Generator), hebt der Sunny Island 5048 kurzfristig die Frequenz an und trennt die Sunny Boys über die Frequenzabregelung (Überfrequenz). Anschließend synchronisiert er sich mit dem Generator.

18 Wartung und Pflege

Der Sunny Island 5048 wurde so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist. Die notwendigen Arbeiten beschränken sich daher auf wenige Punkte.

18.1 Gehäuse

Prüfen Sie das Gehäuse des Sunny Island 5048 auf seine mechanische Unversehrtheit. Falls Schäden (Risse, Löcher, fehlende Abdeckungen) die Betriebssicherheit gefährden, muss der Sunny Island 5048 sofort außer Betrieb gesetzt werden.

Größere Dreckpartikel sollten mit einer weichen Bürste oder Ähnlichem vom Gerät entfernt werden. Staub kann mit einem feuchten Tuch entfernt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

18.2 Reinigung der Lüfter

Die Reinigungsintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen. Sind die Lüfter mit losem Staub verdreckt, können Sie sie mit Hilfe eines Staubsaugers (empfohlen) oder eines weichen Pinsels/Handfegers vorsichtig reinigen. Reinigen Sie die Lüfter nur im Stillstand. Falls es nötig sein sollte, die Lüfter auszutauschen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Installateur in Verbindung.

18.3 Display

Die Bedienelemente sollten am besten mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

Achten Sie darauf, dass die Folientasten beim Reinigen nicht versehentlich gedrückt werden. Reinigen Sie die Folientastatur nur bei ausgeschaltetem Gerät.

18.4 Funktion

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen, ob Fehlermeldungen vorliegen. Falls Sie keinen ersichtlichen Grund für eine Fehlermeldung erkennen können, muss das Inselnetz durch einen Installateur geprüft werden. Um einen optimalen Betrieb sicherzustellen, sollte der Betreiber besonders in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme die Einträge in der Fehlerliste des Sunny Island 5048 in kurzen Abständen prüfen (monatlich oder sogar wöchentlich). Dies kann helfen, versteckte Fehler in der Installation oder der Konfiguration zu entdecken.

18.5 Batterie

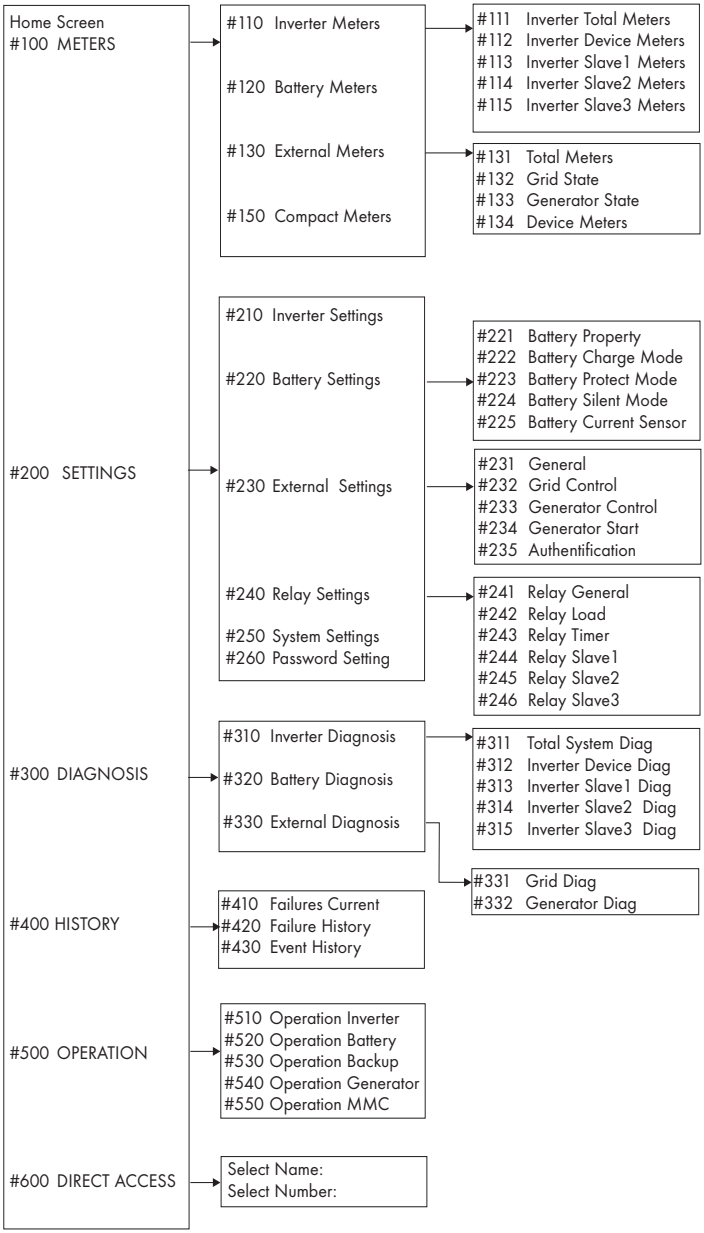
Eine Batterie muss regelmäßig kontrolliert und gewartet werden. Beachten Sie dazu die Angaben des Batterieherstellers.

18.6 Entsorgung

Entsorgen Sie den Sunny Island 5048 nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott oder senden Sie ihn ausreichend frankiert mit dem Hinweis „ZUR ENTSORGUNG“ an die **SMA** Technologie AG zurück (Kapitel 24 „Kontakt” (Seite 173)).

19 Parameterlisten

Das folgende Diagramm zeigt die Menüstruktur im Überblick.



Es lassen sich nur Parameter der Menüzweige „200-Settings“ und „500-Operation“ verstellen. Alle anderen Werte werden lediglich auf dem Display des Sunny Island 5048 angezeigt. Alle Menüpunkte, die nur durch den Installateur mit Hilfe des Passwortes geändert werden können, sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.

Je nach eingestellter Systemkonfiguration können einzelne Menüpunkte fehlen. Wenn Sie nur einen Sunny Island 5048 in Ihrem System betreiben, entfallen alle Menüs, die Slaves betreffen.

Vorsicht beim Einstellen von Parametern! Falsche Einstellungen können zu einem fehlerhaften Betrieb des Wechselrichters führen.

Notieren Sie sich die alten Werte aller Parameter, die Sie verändern.

Mit dem Parameter „#510.02 ParaSto“ lassen sich die momentanen Einstellungen der Parameter auf der MMC/SD-Karte speichern. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn Sie neue Einstellungen ausprobieren möchten.

Arbeitet das System optimal, d. h. haben sich die gewählten Einstellungen bewährt, sollten Sie die gespeicherten Werte mit Hilfe des Parameters „#510.02 ParaSto“ auf die MMC/SD-Karte speichern.

Danach können Sie neue Einstellungen vornehmen. Sollen diese wieder verworfen werden, können Sie mit dem Parameter „#510.08 ParaLod“ den vorherigen Zustand wiederherstellen.

Die verwendeten Parameternamen lehnen sich an den internationalen Normen IEC 61850-7-4 und 61400-25 an.

19.1 Angezeigewerte

#110 Inverter Meters

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
#111 Inverter Total Meters				
#111	01	TotInvPwrAt	kW	Gesamt Wechselrichterwirkleistung (Cluster)
#111	02	TotInvCur	A	Gesamt Wechselrichterstrom (Cluster)
#111	03	TotInvPwrRt	kVAr	Gesamt Wechselrichterblindleistung (Cluster)

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
#112 Inverter Device Meters				
#112	01	InvOpStt	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
#112	02	InvPwrAt	kW	Wirkleistung am Wechselrichter
#112	03	InvVtg	V	Spannung am Wechselrichter
#112	04	InvCur	A	Wechselrichterstrom
#112	05	InvFrq	Hz	Frequenz am Wechselrichter
#112	06	InvPwrRt	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter
#112	07	Rly1Stt	Off On	Zustand Relais 1
#112	08	Rly2Stt	Off On	Zustand Relais 2
#113 Inverter Slave1 Meters				
#113	01	InvOpSttSlv1	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand Slave1: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
#113	02	InvPwrAtSlv1	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave1
#113	03	InvVtgSlv1	V	Spannung am Wechselrichter Slave1
#113	04	InvCurSlv1	A	Wechselrichterstrom Slave1
#113	05	InvPwrRtSlv1	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter Slave1
#113	06	Rly1SttSlv1	Off On	Zustand Relais 1 Slave1
#113	07	Rly2SttSlv1	Off On	Zustand Relais 2 Slave1
#114 Inverter Slave2 Meters				
#114	01	InvOpSttSlv2	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand Slave2: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung

Menu Nr.	Para-meter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
#114	02	InvPwrAtSlv2	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave2
#114	03	InvVtgSlv2	V	Spannung am Wechselrichter Slave2
#114	04	InvCurSlv2	A	Wechselrichterstrom Slave2
#114	05	InvPwrRtSlv2	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter Slave
#114	06	Rly1SttSlv2	Off On	Zustand Relais 1 Slave2
#114	07	Rly2SttSlv2	Off On	Zustand Relais 2 Slave2
#115 Inverter Slave3 Meters				
#115	01	InvOpSttSlv1	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand Slave1: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüber-höhung
#115	02	InvPwrAtSlv1	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave1
#115	03	InvVtgSlv1	V	Spannung am Wechselrichter Slave1
#115	04	InvCurSlv1	A	Wechselrichterstrom Slave1
#115	05	InvPwrRtSlv1	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter Slave1
#115	06	Rly1SttSlSlv1	Off On	Zustand Relais 1 Slave1
#115	07	Rly2SttSlv1	Off On	Zustand Relais 2 Slave1

#120 Battery Meters

Menü-Nr.	Para-meter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#120	01	BatSoc	%	Batterieladezustand (SOC)
#120	02	BatVtg	V	Batteriespannung
#120	03	BatChrgVtg	V	Ladespannungssollwert
#120	04	AptTmRmg	hhmmss	verbleibende Absorptionszeit (hhmmss)
#120	05	BatChrgOp	Boost Full Equalize Float Silent	aktives Ladeverfahren: = Schnellladung = Volllladung = Ausgleichsladung = Erhaltungsladung = Silent Mode
#120	06	TotBatCur	A	Batteriestrom Cluster total

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#120	07	BatTmp	degC	Batterietemperatur
#120	08	RmgTmFul	d	Verbleibende Zeit bis zur nächsten Vollladung
#120	09	RmgTmEqu	d	Verbleibende Zeit bis zur nächsten Ausgleichsladung
#120	10	AptPhs	Off On	Absorptionsphase aktiv
#120	11	BatSocErr	%	geschätzter Fehler des Ladezustands

#130 External Meters

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#131 Total Meters				
#131	01	TotExtPwrAt	kW	Wirkleistung Summe externe Quelle
#131	02	TotExtCur	A	Strom Summe externe Quelle
#131	03	TotExtPwrRt	kVAr	Blindleistung Summe externe Quelle
#132 Grid State				
#132	01	GdRmgTm	hhmmss	Restlaufzeit des Parameters GdValTm (Netz-Gut-Zeit) (hhmmss)
#133 Generator State				
#133	01	GnDmdSrc	None Bat Lod Tim Run1h Start ExtSrcReq	Quelle für Generatoranforderung: = keine Anforderung = batterieladezustandsabhängig = lastabhängig = zeitgesteuert = für 1 Stunde = manuell gestartet = Anforderung externe Quelle
#133	02	GnStt	Off Ready Warm Connect Run Retry Disconnect Cool Lock Fail FailLock	Generatorzustand: = Ausgeschaltet = Warten auf Anforderung (bereit) = Aufwärmen = Zuschalten = Betrieb = Wiederanlauf = Trennen = Abkühlen = Gesperrt nach Betrieb = Fehler = Gesperrt nach Fehler
#133	03	GnRmgTm	hhmmss	Restlaufzeit Generator (Mindestlaufzeit) (hhmmss)

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#133	04	GnRnStt	Off On	Zustand Generatorückmeldung Master (Dig-In)
#134 Device Meters				
#134	01	ExtPwrAt	kW	Wirkleistung externe Quelle
#134	02	ExtVtg	V	Spannung externe Quelle
#134	03	ExtCur	A	Strom externe Quelle
#134	04	ExtFrq	Hz	Frequenz externe Quelle
#134	05	ExtPwrRt	kVAr	Blindleistung externe Quelle
#135 Slave1 Meters				
#135	01	ExtPwrAtSlv1	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave1
#135	02	ExtVtgSlv1	V	Spannung externe Quelle Slave1
#135	03	ExtCurSlv1	A	Strom externe Quelle Slave1
#135	04	ExtPwrRtSlv1	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave1
#136 Slave2 Meters				
#136	01	ExtPwrAtSlv2	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave2
#136	02	ExtVtgSlv2	V	Spannung externe Quelle Slave2
#136	03	ExtCurSlv2	A	Strom externe Quelle Slave2
#136	04	ExtPwrRtSlv2	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave2
#137 Slave3 Meters				
#137	01	ExtPwrAtSlv3	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave3
#137	02	ExtVtgSlv3	V	Spannung externe Quelle Slave3
#137	03	ExtCurSlv3	A	Strom externe Quelle Slave3
#137	04	ExtPwrRtSlv3	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave3

Menü „**#150 Compact Meters**“ ist ausführlich in Kapitel 10.4 „ICompact Meters” (Seite 72) beschrieben.

19.2 Einstellbare Systemparameter

*Nehmen Sie Änderungen an Parametern, die mit einem **(Stby)** gekennzeichnet sind, immer nur im Standby des Sunny Island 5048 vor. Unmittelbar nach dem Drücken der „ENTER"-Taste können sich entsprechend eingestellte Betriebswerte sofort ändern. Fehlerhafte Eingaben bei diesen Parametern sind möglicherweise nicht schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden an Ihrer Anlage führen.*

Alle Menüpunkte, die nur durch den Installateur mit Hilfe des Passwortes geändert werden können, sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.

Alle Parameter lassen sich auch über einen angeschlossenen PC/Laptop mit dem Softwareprogramm Sunny Data Control, einer Sunny WebBox oder einem Sunny Boy Control (siehe Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation" (Seite 51)) einstellen.

#210 Inverter Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Wert	Beschreibung
#210	01	InvVtgNom	V	230	Wechselrichter Nennspannung 230 = 230V_50HZ 220 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#210	02	InvChrgCurMax	A	20	Maximaler AC-Ladestrom
#210	03	InvFrqNom	Hz	50	Wechselrichter Nennfrequenz 50 = 230V_50HZ 60 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#210	04	InvVtgMin	V	202	Minimale Wechselrichterspannung 202 = 230V_50HZ 194 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#210	05	InvVtgMax	V	253	Maximale Wechselrichterspannung 253 = 230V_50HZ 242 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#210	06	InvFrqMin	Hz	45	Minimale Wechselrichterspannung 45 = 230V_50HZ 55 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#210	07	InvFrqMax	Hz	55	Maximale Wechselrichterspannung 55 = 230V_50HZ 65 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG

#220 Battery Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#221 Battery Property					
#221	01	BatTyp	VRLA FLA NiCd	VRLA	Batterietyp: = Valve Regulated Lead Acid = Flooded Lead Acid = Nickel-Cadmium Nur im QCG veränderbar
#221	02	BatCpyNom	Ah	100	Batterienennkapazität (C10) Nur im QCG veränderbar
#221	03	BatVtgNom	V	48	Batterie Nennspannung 48 = VRLA 48 = FLA 45.6 = NiCd Nur im QCG veränderbar
#221	04	BatTmpMax	degC	40	Maximale Batterietemperatur
#221	05	BatTmpStr	degC	35	Temperatur für Wiederstart nach Stopp wegen Übertemperatur
#222 Battery Charge Mode					
#222	01	BatChrgCurMax	A	1200	Batterieladestrombegrenzung (abhängig von Batterienennkapazität), 60 % der Batterienennkapazität (#221.02)
#222	02	AptTmBoost	min	120	Absorptionszeit Schnellladung 120 = VRLA 90 = FLA 300 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	03	AptTmFul	h	5	Absorptionszeit Vollladung 5 = VRLA 5 = FLA 7 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	04	AptTmEqu	h	10	Absorptionszeit Ausgleichsladung 10 = VRLA 10 = FLA 10 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	05	CycTmFul	d	14	Zykluszeit Volladung
#222	06	CycTmEqu	d	180	Zykluszeit Ausgleichsladung
#222	07	ChrgVtgBoost	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Schnellladung 2.4 = VRLA 2.55 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#222	08	ChrgVtgFul	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Vollladung 2.4 = VRLA 2.5 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	09	ChrgVtgEqu	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Ausgleichs-ladung 2.4 = VRLA 2.5 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	10	ChrgVtgFlo	V	2.25	Sollwert Zellenspannung Erhaltungs-ladung 2.25 = VRLA 2.25 = FLA 1.55 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	11	BatTmpCps	mV/degC	4.0	Batterietemperaturkompensation 4.0 = VRLA 4.0 = FLA 0.0 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
#222	12	AutoEquChrgEna	Disable Enable	Enable	Aktiviere Automatische Ausgleichsla-dung
#223 Battery Protect Mode					
#223	01	BatPro1TmStr	hhmmss	220000	Zeitpunkt für Start Batterieschonbe-trieb Stufe 1
#223	02	BatPro1TmStp	hhmmss	060000	Zeitpunkt für Stopp Batterieschonbe-trieb Stufe 1
#223	03	BatPro2TmStr	hhmmss	170000	Zeitpunkt für Start Batterieschonbe-trieb Stufe 2
#223	04	BatPro2TmStp	hhmmss	090000	Zeitpunkt für Stopp Batterieschonbe-trieb Stufe 2
#223	05	BatPro1Soc	%	20	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 1
#223	06	BatPro2Soc	%	15	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 2
#223	07	BatPro3Soc	%	10	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 3
#224 Battery Silent Mode					
#224	01	SilentEna	Disable Enable	Disable	Erlaube Silent Mode am Netz
#224	02	SilentTmFlo **(Stby)**	h	3	Max. Zeit für Erhaltungsladung bis Übergang nach Silent
#224	03	SilentTmMax **(Stby)**	h	12	Max. Zeit für Silentbetrieb bis Über-gang nach Float

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#225 Battery Current Sensor					
#225	01	BatCurSnsTyp	None 60mV 50mV	None	Stromsensortyp
#225	02	BatCurGain60	A/60mV	100	Externer Batteriestromsensor 60 mV-Typ
#225	03	BatCurGain50	A/50mV	100	Externer Batteriestromsensor 50 mV-Typ
#225	04	BatCurAutoCal	Start		Autokalibrierung des externen Batteriestromsensors

#230 External Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#231 General					
#231	01	PvFeedTmStr	hhmmss	040000	Start Einspeisung PV
#231	02	PvFeedTmStp	hhmmss	220000	Stopp Einspeisung PV
#231	03	ExtLkTm	min	20	Lockzeit nach Reverse Power bzw Relaisschutz
#231	04	AcSrcFrqDel	Hz	4.8	Frequenzhub zum Trennen von AC-Einspeisern
#231	09	ExtSrc	PvOnly Gen Grid GenGrid	PvOnly	Generator- und Netzbetriebsart = nur PV = Netz = ext. Quellen = Netz und ext. Quellen
#231	13	PvInst	Disable Enable	Enable	PV installiert
#231	14	TotPvPwr	kW		Gesamte installierte PV-Leistung
#231	15	ClstPwrNom	kW	5	Nennleistung des Clusters
#232 Grid Control					
#232	01	GdVtgMin *	V	184	Minimale Netzspannung 184 = 230V_50HZ 194 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	02	GdVtgMax *	V	264.5	Maximale Netzspannung 264.5 = 230V_50HZ 242 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	03	GdCurNom	A	16	Netznennstrom

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#232	04	GdFrqNom	Hz	50	Netznennfrequenz 50 = 230V_50HZ 60 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	05	GdFrqMin *	Hz	47.5	Minimale Netzfrequenz 47.5 = 230V_50HZ 59.3 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	06	GdFrqMax *	Hz	50.2	Maximale Netfrequenz 50.2 = 230V_50HZ 60.5 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	07	GdVldTm	sec	30	Mindestzeit für Netz (Spannung und Frequenz) im zulässigen Bereich für Zuschaltung 30 = 230V_50HZ 300 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	08	GdMod	GridCharge GridFeed	GridCharge	Netz-Schnittstelle
#232	09	GdRvPwr	W	100	Zulässige Netzrückleistung (Wirkleistung)
#232	10	GdRvTm	sec	5	Zulässige Zeit für Netzrückleistung
#232	18	GdVtgIncProEna	Disable Enable	Disable	Erlaube Spannungsteigerungsschutz
#232	19	GdVtgIncPro	V	253	Grenze für die Spannungssteigerungsschutz 253 = 230V_50HZ 242 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#232	21	Country	Adjusted Other GER_VDE0126_1_1 SP_RD1663		Länderauswahl
#233 Generator Control					
#233	01	GnVtgMin	V	172,5	Minimale Generatorspannung
#233	02	GnVtgMax	V	250	Maximale Generatorspannung
#233	03	GnCurNom	A	16	Generatornennstrom
#233	04	GnFrqNom	Hz	50	Generatornennfrequenz (bei Nennlast) 50 = 230V_50HZ 60 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#233	05	GnFrqMin	Hz	44.64	Minimale Generatorfrequenz 44.64 = 230V_50HZ 50 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#233	06	GnFrqMax	Hz	60	Maximale Generatorfrequenz 60 = 230V_50HZ 70 = 220V_60HZ Je nach Einstellung im QCG
#233	07	GnStrMod	Manual Autostart GenMan	Autostart	Generatorschnittstelle
#233	08	GnOpTmMin	min	15	Mindestlaufzeit Generator
#233	09	GnStpTmMin	min	15	Mindeststoppzeit Generator
#233	10	GnCoolTm	min	5	Generator-Abkühlzeit
#233	11	GnErrStpTm	h	1	Stoppzeit Generator bei Generatorfehler
#233	12	GnWarmTm	sec	60	Warmlaufzeit (Mindestzeit Generator Spannung und Frequenz im zulässigen Bereich für Zuschaltung)
#233	13	GnRvPwr	W	100	zulässige Generatorrückleistung (Wirkleistung)
#233	14	GnRvTm	sec	30	zulässige Zeit für Rückleistung/ Rückstrom
#233	15	ExtCtlMod	Cur CurFrq	Cur	Externe (Gen/Grid)-Regelung (Strom od. Frequenz)
#234 Generator Start					
#234	01	GnAutoEna	Off On	On	Generator Autostart aktivieren
#234	02	GnAutoStr		3	Anzahl Autostarts
#234	03	GnSocTm1Str	%	40	SOC-Grenze für Generator Einschalten für Zeit1
#234	04	GnSocTm1Stp	%	80	SOC-Grenze für Generator Ausschalten für Zeit1
#234	05	GnSocTm2Str	%	40	SOC-Grenze für Generator Einschalten für Zeit2
#234	06	GnSocTm2Stp	%	80	SOC-Grenze für Generator Ausschalten für Zeit2
#234	07	GnTm1Str	hhmmss	0	Zeitpunkt 1 für Generatoranforderung (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2)(hhmmss)
#234	08	GnTm2Str	hhmmss	0	Zeitpunkt 2 für Generatoranforderung (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1)(hhmmss)

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#234	09	GnPwrEna	Off On	Off	Generatoranforderung über Leistung aktivieren
#234	10	GnPwrStr	kW	4	Generatoranforderung Einschaltleistungsgrenze
#234	11	GnPwrStp	kW	2	Generatoranforderung Auschaltleistungsgrenze
#234	12	GnPwrAvgTm	sec	60	Mittelungszeit für leistungsabhängigen Generatorstart

*Bei den mit * gekennzeichneten Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die SMA-Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.*

#240 Relay Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#241 Relay General					
#241	01	Rly1Op	 Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVfOk GdOn Error Warm Run BatFan AcdCir Ens1 Ens2	AutoGn	Funktion Relais 1 = Ausgeschaltet = Eingeschaltet = Automatische Zuschaltung Generator = Automatische Abschaltung der Lasten, Zuschaltung nur bei Vorhandensein externer Quellen = Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten durch SOC1 = Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten durch SOC2 = Programmierbarer Timer1 = Programmierbarer Timer1 = Absorptionsphase aktiv = Generator läuft = Ext. Spannung und Frequenz im gültigen Bereich = Ext. Netz aufgeschaltet = Fehler = Warmlauf = Betrieb = Batterieraumlüfter = Elektrolytpumpe (= zurzeit ohne Funktion) (= zurzeit ohne Funktion)
#241	02	Rly2Op	siehe #241.01	AutoLodExt	Funktion Relais 2 Details siehe #241.01

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#242 Relay Load					
#242	01	Lod1SocTm1Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding1 für t1
#242	02	Lod1SocTm1Stp	%	50	SOC-Grenze für Stopp Loadshedding1 für t1
#242	03	Lod1SocTm2Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding1 für t2
#242	04	Lod1SocTm2Stp	%	50	SOC-Grenze für Stopp Loadshedding1 für t2
#242	05	Lod1Tm1Str	hhmmss	0	Loadshed1 Zeitpunkt 1 (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2) (hhmmss)
#242	06	Lod1Tm2Str	hhmmss	0	Loadshed1 Zeitpunkt 2 (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1) (hhmmss)
#242	07	Lod2SocTm1Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding2 für t1
#242	08	Lod2SocTm1Stp	%	50	SOC-Grenze für Stopp Loadshedding2 für t1
#242	09	Lod2SocTm2Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding2 für t2
#242	10	Lod2SocTm2Stp	%	50	SOC-Grenze für Stopp Loadshedding2 für t2
#242	11	Lod2Tm1Str	hhmmss	0	Loadshed2 Zeitpunkt 1 (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2) (hhmmss)
#242	12	Lod2Tm2Str	hhmmss	0	Loadshed2 Zeitpunkt 2 (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1) (hhmmss)
#243 Relay Timer					
#243	01	RlyTmr1StrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum Timer1 (yyyymmdd)
#243	02	RlyTmr1StrTm	hhmmss	0	Startzeit für Relaissteuerung Timer1 (hhmmss)
#243	03	RlyTmr1Dur	hhmmss	0	Laufzeit für Relaissteuerung Timer1 (hhmmss)
#243	04	RlyTmr1Cyc	Single Dayly Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer1
#243	05	RlyTmr2StrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum Timer2 (yyyymmdd)
#243	06	RlyTmr2StrTm	hhmmss	0	Startzeit fuer Relaissteuerung Timer2 (hhmmss)

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#243	07	RlyTmr2Dur	hhmmss	0	Laufzeit fuer Relaissteuerung Timer2 (hhmmss)
#243	08	RlyTmr2Cyc	Single Dayly Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer2
#244 Relay Slave1					
#244	01	Rly1OpSlv1	siehe #241.01	AutoGn	Funktion Relais 1 Slave1 Details siehe #241.01
#244	02	Rly2OpSlv1	siehe #241.01	AutoLodExt	Funktion Relais 2 Slave1 Details siehe #241.01
#245 Relay Slave2					
#245	01	Rly1OpSlv2	siehe #241.01	AutoGn	Funktion Relais 1 Slave2 Details siehe #241.01
#245	02	Rly2OpSlv2	siehe #241.01	AutoLodExt	Funktion Relais 2 Slave2 Details siehe #241.01
#246 Relay Slave3					
#246	01	Rly1OpSlv3	siehe #241.01	AutoGn	Funktion Relais 1 Slave3 Details siehe #241.01
#246	02	Rly2OpSlv3	siehe #241.01	AutoLodExt	Funktion Relais 2 Slave13Details siehe #241.01

#250 System Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#250	01	AutoStr **(Stby)**		3	Autostart (0=Autostart deaktiviert)
#250	02	Dt	yyyymmdd		Datum (yyyymmdd)
#250	03	Tm	hhmmss		Uhrzeit (hhmmss)
#250	04	BeepEna	Off On	On	Aktiviere Beeper
#250	05	ClstCfg			Cluster-Konfiguration e nach Einstellung im QCG (nur lesen)
#250	06	ComBaud	1200 4800 9600 19200	1200	Baudrate Schnittstelle
#250	07	ComItrf	Serial CAN	Serial	Interface Schnittstelle

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#250	08	ComPtcl	SMA-Data CAN CAN-Open	SMA-Data	Protokoll der Schnittstelle
#250	09	ComAdr			Schnittstellenadresse
#250	10	SleepEna	Disable Enable	Enable	Erlaube Sleep Mode
#250	11	AfraEna	Disable Enable	Enable	Aktiviere Automatische Frequenz-Ausregelung (AFRA)

Menü **260 „Password Setting**“ ist ausführlich in Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes” (Seite 74) beschrieben.

19.3 Diagnose

#310 Inverter Diagnosis

Menu Nr.	Para-meter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#311 Total System Diag				
#311	01	EgyCntIn	kWh	Energie aufgenommen
#311	02	EgyCntOut	kWh	Energie abgegeben
#311	03	EgyCntTm	h	Laufzeit Energiezählung
#312 Inverter Device Diag				
#312	01	Adr	Master Slave1 Slave2 Slave3	Geräteadresse (Typ) Je nach Einstellung im QCG
#312	02	FwVer		BFR Firmwareversion
#312	03	SN		Seriennummer
#312	04	OnTmh	h	Betriebsstunden
#312	05	ClstCfgAt	1Phase1 1Phase2 1Phase3 1Phase4 2Phase2 3Phase 2Phase4	Eingestellte Clusterkonfiguration Je nach Einstellung im QCG
#312	06	OpStt	Operating Warning Failure	Betriebszustand (Gerät)
#312	07	CardStt	 Off Operational Mount OutOfSpace BadFileSys Incomp Parameter ParamFailed WriteLogData WriteLogFailed	Statusmeldung MMC/SD-Karte: = keine Sunny Island 5048 = in Betrieb = Karte initialisieren = zu wenig Speicherplatz (auf Karte oder im Hauptverzeichnis) = falsches Dateisystem = inkompatible Karte = Parameter-Update aktiv = Fehler beim Parameter-Update = Schreibe Log-Daten auf Karte = Fehler beim Schreiben von Log-Daten auf Karte
#312	08	FwVer2		DSP Firmwareversion
#312	09	FwVer3		Bootloader BFR
#312	10	FwVer4		Bootloader DSP
#313 Inverter Slave1 Diag				
#313	01	FwVerSlv1		BFR Firmwareversion Slave1

Menu Nr.	Para-meter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#313	02	SNSlv1		Seriennummer Slave1
#313	03	OnTmhSlv1	h	Betriebsstunden Slave1
#313	04	PhSlv1	L1 L2 L3	Phasenlage Slave1
#313	05	OpSttSlv1	Operating Warning Failure	Betriebszustand (Gerät) Slave1
#313	06	FwVer2Slv1		DSP Firmwareversion Slave1
#313	07	FwVer3Slv1		Bootloader BFR Slave1
#313	08	FwVer4Slv1		Bootloader DSP Slave1
#314 Inverter Slave2 Diag				
#314	01	FwVerSlv2		BFR Firmwareversion Slave2
#314	02	SNSlv2		Seriennummer Slave2
#314	03	OnTmhSlv2	h	Betriebsstunden Slave2
#314	04	PhSlv2	L1 L2 L3	Phasenlage Slave2
#314	05	OpSttSlv2	Operating Warning Failure	Betriebszustand (Gerät) Slave2
#314	06	FwVer2Slv2		DSP Firmwareversion Slave2
#314	07	FwVer3Slv2		Bootloader BFR Slave2
#314	08	FwVer4Slv2		Bootloader DSP Slave2
#315 Inverter Slave3 Diag				
#315	01	FwVerSlv1		BFR Firmwareversion Slave3
#315	02	SNSlv1		Seriennummer Slave3
#315	03	OnTmhSlv1	h	Betriebsstunden Slave3
#315	04	PhSlv1	L1 L2 L3	Phasenlage Slave3
#315	05	OpSttSlv1	Operating Warning Failure	Betriebszustand (Gerät) Slave3
#315	06	FwVer2Slv1		DSP Firmwareversion Slave3
#315	07	FwVer3Slv1		Bootloader BFR Slave3
#315	08	FwVer4Slv1		Bootloader DSP Slave3

#320 Battery Diagnosis

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#320	01	Soh	%	State of health (SOH), Verhältnis aktuelle Kapazität zu Nennwert
#320	02	StatTm	d	Laufzeit Statistik-Zähler
#320	03	ChrgFact		Ladefaktor
#320	04	BatEgyCntIn	kWh	Energiezähler Batterieladung
#320	05	BatEgyCntOut	kWh	Energiezähler Batterieentladung
#320	06	AhCntIn	Ah	Zähler für Amperestunden Batterieladung
#320	07	AhCntOut	Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung
#320	08	BatTmpPkMin	degC	Minimale Batterietemperatur
#320	09	BatTmpPkMax	degC	Maximale Batterietemperatur
#320	10	EquChrgCnt		Zähler Ausgleichsladung
#320	11	FulChrgCnt		Zähler Volllladung
#320	12	BatCurOfsErr	A	aktueller Offsetfehler Batteriestrom
#320	13	OcvPointCnt		Zähler Ruhespannungspunkte
#320	14	SilentReq	Off On	Anforderung Silent Mode
#320	15	AhCntFul	Ah/100Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung seit letzter Volllladung
#320	16	AhCntEqu	Ah/100Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung seit letzter Ausgleichsladung
#320	17	BatVtgPk	V	Max. aufgetretene Batteriespannung (SMA)
#320	18	BatCurPkIn	A	Max. aufgetretener Batteriestrom in Laderichtung (SMA)
#320	19	BatCurPkOut	A	Max aufgetr. Batteriestrom in Entladerichtung (SMA)
#320	20	SocHgm100	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 100 % > SOC >= 90%
#320	21	SocHgm90	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 90 % > SOC >= 80 %
#320	22	SocHgm80	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 80 % > SOC >= 70 %
#320	23	SocHgm70	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 70 % > SOC >= 60 %
#320	24	SocHgm60	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 60 % > SOC >= 50 %
#320	25	SocHgm50	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 50 % > SOC >= 40 %

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#320	26	SocHgm40	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 40 % > SOC >= 30 %
#320	27	SocHgm30	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 30 % > SOC >= 20 %
#320	28	SocHgm20	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 20 % > SOC >= 10 %
#320	29	SocHgm10	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 10 % > SOC >= 0 %
#320	30	SocHgm000	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, SOC < 0 %
#320	31	SocVtgCal	%	Rekalibrierung Ladezustand nur über Ruhespannung
#320	32	ErrSocVtgCal	%	geschätzter Fehler des spannungskalibrierten Ladezustandes
#320	33	SocChrgCal	%	Rekalibrierung Ladezustand nur über Volllladung
#320	34	ErrSocChrgCal	%	geschätzter Fehler des vollladungskalibrierten Ladezustandes
#320	35	OcvGra	Ah/V	Steigerung der Ruhespannungskennlinie
#320	36	OcvMax	V	Max. Ruhespannung

#330 External Diagnosis

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
#331 Grid Diag				
#331	01	GdEgyCntIn	kWh	Energiezähler Netzeinspeisung
#331	02	GdEgyCntOut	kWh	Energiezähler Netzabnahme
#331	03	GdEgyTmh	h	Laufzeit Energiezähler Netz
#331	04	GdOpTmh	h	Betriebsstundenzähler für Netzbetrieb
#331	05	GdCtcCnt		Zähler für Netzzuschaltungen
#331	06	TotTmh	h	Einspeisestunden
#332 Generator Diag				
#331	01	GnEgyCnt	kWh	Energiezähler Generator
#331	02	GnEgyTm	h	Laufzeit Energiezähler Generator
#331	03	GnOpTmh	h	Betriebsstundenzähler für Generator
#331	04	GnStrCnt		Anzahl Generatorstarts

19.4 Ereignisse, Warnungen und Fehler (History)

Ereignisse und Fehlermeldungen [**#410 (Failures Current)**, **#420 (Failure History)** und **#430 (Event History)**] finden Sie ab Kapitel 20.5 „Anzeige von Fehlern und Ereignissen" (Seite 154)).

19.5 Funktionen im Betrieb (Operation)

#510 Operation Inverter

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#510	01	InvRs **(Stby)**	Restart	–	Neustart des Wechselrichters auslösen
#510	02	ParaSto	Set1 Set2	–	Speichere Parametereinstellungen = Datei 1 = Datei 2
#510	03	InvTmOpEna	Disable Enable	Disable	Aktiviere zeitgesteuerten Wechselrichter-Betrieb
#510	04	InvTmOpStrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum zeitgesteuerter Wechselrichter-Betrieb (yyyymmdd)
#510	05	InvTmOpStrTm	hhmmss	0	Startzeit zeitgesteuerter Wechselrichter-Betrieb (hhmmss)
#510	06	InvTmOpRnDur	hhmmss	0	Laufzeit für zeitgesteuerten Wechselrichter-Betrieb (hhmmss)
#510	07	InvTmOpCyc	Single Dayly Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer1
#510	08	ParaLod **(Stby)**	Set1 Set2 Factory	–	Lade Parametereinstellungen = Datei 1 = Datei 2 = Werkseinstellungen
#510	09	CntRs	Inv Bat Gn Gd All	–	Lösche ausgewählten Energiezähler

#520 Operation Battery

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Name	Bereich/Einheit	Default	Beschreibung
#520	01	ManChrgSel	Idle Start Stop	Idle	Auslösen Ausgleichsladung (manuell)

#540 Operation Generator

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
#540	01	GnManStr	Auto Stop Start Run1h	Auto	Manueller Generatorstart
#540	02	GnAck	Ackn		Fehlerquittierung für Generatorfehler

#550 Operation MMC/SD-Karte

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Name	Bereich/Einheit	Default	Beschreibung
#550	01	CardFunc	ForcedWrite StoEvtHis StoFailHis		Funktionen für MMC/SD Karte = erzwinge Datenschreiben = schreibe Ereignisliste = schreibe Fehlerliste
#550	02	DatLogEna	Off On	On	Aktiviere automatische Datenspeicherung

Menü **600 „Direct Access“** ist ausführlich in Kapitel 10.3 „Direct Access” (Seite 72) beschrieben.

20 Fehlersuche/Problemlösung

Prinzipiell unterscheidet der Sunny Island 5048 zwischen Ereignissen und Fehlern.

- **Ereignisse** beschreiben Zustandsänderungen oder flüchtige Vorgänge (z. B. Zuschalten Generator).
- **Fehler** beschreiben unzulässige oder nur begrenzt zulässige Zustände. Hierunter fallen Warnungen, Störungen und Fehler. Es ist in der Regel eine Benutzerinteraktion erforderlich.

20.1 Fehlerquittierung

Ist ein Fehler aufgetreten, geht der Sunny Island 5048 in Standby, der Fehler wird im Display angezeigt.

Sie müssen den Fehlergrund beseitigen, dann den Fehler mit <ENTER> bestätigen und den Sunny Island 5048 wieder starten.

20.2 Autostart-Behandlung

Der Sunny Island 5048 hat einen Autostart-Zähler, der bei jedem Autostart um 1 herunterzählt. Läuft der Sunny Island 5048 über 10 Minuten ungestört, wird der Autostartzähler auf seinen Ausgangswert zurückgesetzt.

Tritt bei einem Autostart-Zählerstand von 0 ein weiterer Fehler auf, wartet der Sunny Island 5048 eine Wartezeit von 10 Minuten ab und versucht dann erneut zu starten. Der Autostart-Zähler beginnt erneut zu laufen.

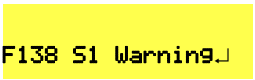
Die Anzahl der erlaubten Autostarts lässt sich mit dem Parameter „#270.01 AutoStr" (im Standby) einstellen.

20.3 Master-Slave-Behandlung

Jedes Gerät detektiert für sich die Fehler und speichert diese auch. Die Slaves übertragen ihre Fehler zum Master. Der Master sammelt diese Fehlermeldungen und trägt auch die Slave-Fehler als Warnungen in seine Historie ein.

Slave 1 hat Übertemperatur detektiert. Er trägt genau diesen in seine Historie ein und meldet ihn dem Master, der ihn dann auch als Warnung in seine Fehlerhistorie einträgt (Menü #320 Failure History").

Am Master erscheint in der unteren Zeile folgende Meldung:



Ist die Warnung 138 am Slave 1 noch aktiv, erscheint am Ende das Enter-Symbol. Nach Quittieren am Master mit der <ENTER>-Taste wird diese an den entsprechenden Slave weitergeleitet.

Anzeige am Master nach Quittierung:

Es findet kein Abgleich der Fehler- und Ereignisspeicher zwischen Master und Slaves statt.

20.4 Behandlung anstehender Fehler beim Bootvorgang

Beim Bootvorgang werden generell alle anstehenden Fehler quittiert, ohne dass ein Eintrag in der Historie erfolgt. Hierdurch wird ein weiterhin anstehender Fehler nach dem Bootvorgang erneut eingetragen bzw. wenn erkannt wird, dass dieser Fehler gegangen ist, als gegangen eingetragen.

20.5 Anzeige von Fehlern und Ereignissen

Jeder Fehler und jedes Ereignis hat eine eindeutige dreistellige Anzeigenummer, die entsprechend der Parameter/Messwertzuordnung angelegt ist, wobei Ereignisse und Fehler den gleichen Zahlenbereich verwenden:

- 1xx - INV - Inverter
- 2xx - BAT - Battery
- 3xx - EXT - Extern
- 4xx - GEN - Generator
- 5xx - GRD - Grid
- 6xx - RLY - Relay
- 7xx - SYS - System

„F" kennzeichnet einen Fehler, „W" eine Warnung und „E" ein Ereignis.
Über „!" für Set und „C" für Clear wird bei Fehlern dargestellt, ob selbiger gekommen oder gegangen ist, sofern es aufgezeichnet wird.

20.6 Ereignisse

Die Bedeutung der vom Sunny Island 5048 angezeigten Ereignisse können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Anzeige-Nr.	Beschreibung
Kategorie INV	
E101	Wartezustand
E102	Startvorgang

Anzeige-Nr.	Beschreibung
E103	Betrieb
E104	Betrieb am Generator (am externen Eingang)
E105	Betrieb am Netz (am externen Eingang)
E106	Netzbetrieb einspeisend (am externen Eingang)
E107	Sleep Mode (Slave in 1-phasigen Anlagen)
E108	Silent Mode am Netz
E110	Runterfahren wg. Fehler
E115	Notladen
E118	Automatischer Start
E119	Manueller Start (Übergang von Standby in Betrieb)
E120	Manueller Stopp (Übergang von Betrieb in Standby)
Kategorie BAT	
E202	(Teil-)Rücksetzen BMS wegen neuer Batterie
E203	Zustandswechsel Batterieladealgorythmus zu Float-(Erhaltungs)Ladung
E204	Zustandswechsel Batterieladealgorythmus zu Boost-(Schnell)Ladung
E205	Zustandswechsel Batterieladealgorythmus zu FULL-(Voll)Ladung
E206	Zustandswechsel in Silent Mode-Möglichkeit
E207	Zustandswechsel Batterieladealgorythmus zu Equalize-(Ausgleichs)Ladung
E221	Batterieschonbetrieb Stufe 1
E222	Batterieschonbetrieb Stufe 2
E223	Batterieschonbetrieb Stufe 3
Kategorie GE	
E401	Automatischer Generatorstart auf Grund eingestellter Kriterien (Batterieladezustand, Leistung, Zeit, etc.)
E402	Automatischer Generatorstopp auf Grund eingestellter Kriterien (Batterieladezustand, Leistung, Zeit, etc.)
E403	Manueller Generatorstart
E404	Manueller Generatorstopp
E405	Manuelle Fehlerquittierung Generatorfehler
Kategorie REL	
E601	Relais1 aus
E602	Relais1 ein
E603	Relais1 Slave 1 aus
E604	Relais1 Slave 1 ein
E605	Relais1 Slave 2 aus

Anzeige-Nr.	Beschreibung
E606	Relais1 Slave 2 ein
E607	Relais1 Slave 3 aus
E608	Relais1 Slave 3 ein
E609	Transferrelais geöffnet
E610	Transferrelais geschlossen
E611	Transferrelais Slave 1 geöffnet
E612	Transferrelais Slave 1 geschlossen
E613	Transferrelais Slave 2 geöffnet
E614	Transferrelais Slave 2 geschlossen
E615	Transferrelais Slave 3 geöffnet
E616	Transferrelais Slave 3 geschlossen
E617	Relais 2 geöffnet
E618	Relais 2 geschlossen
E619	Relais 2 Slave 1 geöffnet
E620	Relais 2 Slave 1 geschlossen
E621	Relais 2 Slave 2 geöffnet
E622	Relais 2 Slave 2 geschlossen
E623	Relais 2 Slave 3 geöffnet
E624	Relais 2 Slave 3 geschlossen
E625	Digitaler Eingang AUS (Low)
E626	Digitaler Eingang EIN (High)
Kategorie SYS	
E705	Gerätestart
E706	Datum Zeit geändert
E707	Neues System im QCG konfiguriert
E708	Teil 1 der Firmware aktualisiert
E709	Teil 2 der Firmware aktualisiert
E710	Cluster-Firmware aktualisiert
E711	MMC/SD-Karte gesteckt

20.7 Fehlerkategorien

Der Sunny Island 5048 unterscheidet fünf verschiedene Stufen von Fehlern, je nach Stufe ergibt sich ein anderes Verhalten:

Stufe	Bezeichnung	Anzeige	Bedeutung
1	Warnung	Warning	Warnung, Gerät läuft weiter. Expliziter Hinweis im „Home Screen", dass eine Warnung erfasst wurde.
2	Störung 1	Malfunction	Störung, die nur im Betrieb erkannt werden kann, Gerät schaltet ab. Neustart sofort möglich (Autostart).
3	Störung 2	Malfunction	Störung, die auch im Standby erkannt werden kann, Gerät schaltet ab. Neustart (Autostart) erst möglich, wenn Störung als gegangen erkannt wurde.
4	Fehler	Failure	Gerätefehler, Gerät schaltet ab. Benutzereingriff erforderlich (Fehlerbehebung, Quittierung, man. Neustart).
5	Gerätedefekt	Failure	Gerät ist defekt, Gerät schaltet ab und läuft nicht mehr an. Dauerhafte Betriebshemmung. Gerät muss getauscht werden.

20.8 Warnungen und Fehlermeldungen

Die Bedeutung der vom Sunny Island 5048 angezeigten Warnungen und Fehlermeldungen können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
Kategorie INV		
F109	3	Übertemperatur Transformator
W110	1	Übertemperatur Transformator Slave 1
W111	1	Übertemperatur Transformator Slave 2
W112	1	Übertemperatur Transformator Slave 3
F113	3	Übertemperatur Kühlkörper
W114	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 1
W115	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 2
W116	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 3
F117	2	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv)
W118	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 1
W119	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 2
W120	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 3
F121	3	Wechselrichterüberspannung
W122	1	Wechselrichterüberspannung Slave 1
W123	1	Wechselrichterüberspannung Slave 2

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W124	1	Wechselrichterüberspannung Slave 3
W137	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator)
W138	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 1
W139	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 2
W140	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 3
Kategorie BAT		
F201	3	Messbereichsverletzung Batteriespannung
W202	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 1
W203	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 2
W204	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 3
W206	1	Übertemperatur Batterie
W208	3	Batterieüberspannung(feste Grenze für Zellenspannung))
W210	1	Warnung Batterieüberspannung
W211	1	Warnung niedrige Batterietemperatur
W212	1	Warnung hohe Batterietemperatur
Kategorie EXT		
W309	1	Relaisschutz
W310	1	Relaisschutz Slave 1
W311	1	Relaisschutz Slave 2
W312	1	Relaisschutz Slave 3
W314	1	Ausfall der externen Spannung
W315	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig
W316	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 1
W317	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 2
W318	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 3
W319	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch
W320	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 1
W321	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 2
W322	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 3
W323	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig
W324	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 1
W325	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 2
W326	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 3

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W327	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch
W328	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 1
W329	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 2
W330	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 3
W331	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding
W332	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 1
W333	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 2
W334	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 3
W335	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen
W336	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 1
W337	1	Trennung rennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 2
W338	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 3
W339	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz
W340	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 1
W341	1	Trennung rennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 2
W342	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 3
F343	1	Trennung von der externen Quelle
F344	1	Trennung von der externen Quelle Slave 1
F345	1	Trennung von der externen Quelle Slave 2
F346	1	Trennung von der externen Quelle Slave 3
Kategorie GEN		
W401	1	Rückleistungsschutz (Generator)
Kategorie GRD		
W501	1	Netzrückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung)
W502	1	Netzrückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 1
W503	1	Netzrückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 2
W504	1	Netzrückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 3
Kategorie RLY		
F605	4	Generatorrelais öffnet nicht
W606	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 1
W607	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 2
W608	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 3

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
Kategorie SYS		
F702	1	DSP-Reset
F703	1	Zeitüberschreitung bei einem Task
F704	4	DSP ungültige Kalibrierung
F705	4	Watchdog DSP wurde ausgelöst
F706	4	Watchdog Zähler abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W707	1	Watchdog Zähler Slave 1 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W708	1	Watchdog Zähler Slave 2 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W709	1	Watchdog Zähler Slave 3 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
F710	4	Autostart Zähler abgelaufen (mehrfacher Autostart hintereinander)
W713	1	Watchdog wurde ausgelöst
F716	3	Messbereichsverletzung Batteriespannung
W717	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 1
W718	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 2
W719	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 3
F720	4	Kurzschluss oder Kabelbruch Trafo Temperatur Sensor
F721	4	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor
F722	3	Kurzschluss Batterietemperatur Sensor
F723	3	Kabelbruch Batterietemperatursensor
F731	3	Fehler in der Clusterkonfiguration
F732	3	Fehler in Adressvergabe der Clustergeräte
F733	3	Kein Nachricht vom Cluster Master (nur Slave)
W734	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 1
W735	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 2
W736	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 3
W738	1	Synchronisation nicht erfolgt
F739	3	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt
W740	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 1
W741	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 2
W742	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 3
F743	3	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt
W744	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 1
W745	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 2

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W746	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 3
W747	4	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 1
W748	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 2
W749	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 3
W750	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 1
W751	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 2
W752	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 3
F753	1	Ungültige Systemzeit

20.9 Troubleshooting

Hier finden Sie Antworten auf möglicherweise in der Praxis auftretende Fragen:

Warum schaltet sich der Sunny Island 5048 nicht auf den laufenden Generator auf?

- Ist die Sicherung am Generator in Ordnung?
- Wird die Leistung, die bis zur zulässigen Zeit in den Generator zurückgespeist werden darf (Parameter „#242.14 GnRvTm"), überschritten?
  Falls ja, erscheint im Display ein „!". Das Zuschalten des Generators ist für die eingestellte Zeit gesperrt. Setzen Sie den Parameter „#430.02 GnAck" auf Ackn.
- Wenn das Generator-Steuer-Relais (GnReq) offen ist:
  Wurde der Generator von Hand gestartet (Parameter „242.07 GnStrMod")? Ändern Sie ggf. hier die Einstellung auf Autostart.

Warum ist das Display des Sunny Island 5048 dunkel und bringt keine Anzeige?

- Steht der DC-Sicherungsautomat am Sunny Island 5048 auf „On"?
  In diesem Fall hat das Gerät abgeschaltet, um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen (siehe auch Kapitel 13.3 „Ladezustand/SOC und SOH" (Seite 92)). Zur Wiederinbetriebnahme des Sunny Island 5048 siehe Kapitel 9.5 „Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung" (Seite 64).
- Die exzterne Batteriesicherung hat ausgelöst.

Warum können Parameter nicht verstellt werden?

- Ist das Installateur-Passwort richtig eingegeben? Prüfen Sie, ob Sie sich im „Installateur-Level" befinden (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes" (Seite 74)). Wiederholen Sie ggf. die Berechnung und Eingabe des Passwortes.
- Sie befinden sich z. B. im Hauptmenü „100-Meters" (Messdaten) oder „300-Diagnose" (Diagnose). Die hier angegebenen Daten können Sie lediglich ablesen.
- Einige Parameter können nur im Standby oder im QCG verändert werden (siehe

z. B. Parameter „242.07 GnStrMod“ im Kapitel 19.2 „Einstellbare Systemparameter” (Seite 137)). Stoppen Sie den Sunny Island 5048 wie in Kapitel 9.2 „Stoppen” (Seite 62) beschrieben. Beachten Sie, dass das Inselnetz daraufhin ausfällt und die Lasten nicht mehr versorgt werden.

Warum schaltet sich der Sunny Island 5048 immer nur kurz auf den Generator?

- Die Grenzwerte für die max. zulässige AC-Spannung bzw. die minimal zulässige Frequenz für den Generator sind zu eng eingestellt (Parameter im Menü „#242 General Settings“). Verändern Sie die Grenzwerte für Spannung bzw. Frequenz unter Beachtung der technischen Daten Ihres Generators.

Warum liegt die Frequenz des Inselnetzes nicht bei 50 Hz?

- Der Sunny Boy-Wechselrichter wurde über die Frequenz abgeregelt (siehe Kapitel 17.3 „Frequency Shift Power Control (FSPC)” (Seite 127)).
- Die „AFRA”-Funktion im Sunny Island 5048 ist aktiviert (siehe Kapitel 12.6 „Automatische Frequenz-Ausregelung” (Seite 90)).
- Leistungsschwankungen wirken sich als Frequenzabweichungen aus.
- Der Generator läuft, im Droop-Mode zwar im Mittel mit 50 Hz, aber trotzdem ist ein Abregeln der Sunny Boys über die Frequenz möglich.

Warum tritt der „VAC-Low“-Fehler (zu niedrige Ausgangsspannung) auch beim Starten des Sunny Island 5048 auf?

- Es liegt ein dauerhafter Kurzschluss im Inselnetz an. Prüfen Sie die Anschlüsse des AC-Ausgangs (AC-Output) im Inselnetz (siehe Kapitel 6.3 „AC-Anschluss” (Seite 36)).
- Die angeschlossenen Lasten im Inselnetz sind zu groß. Die Leistung/elektrische Energie des Sunny Island 5048 reicht nicht aus, um die Lasten zu versorgen. Schalten Sie einige Verbraucher ab und starten Sie den Sunny Island 5048 erneut.

Was passiert, wenn eine Batterie-Zelle unbrauchbar geworden ist?

- Nehmen Sie die unbrauchbare Zelle aus Ihrem Batterieverband. Starten Sie anschließend den Sunny Island 5048 und verändern Sie im QCG unter „New Battery“ die Batteriespannung.

Was kann ich tun, wenn der QCG einmal nicht läuft?

- Schalten Sie den Sunny Island 5048 aus (Kapitel 9.3 „Ausschalten” (Seite 63)) und wieder ein (Kapitel 9.1 „Einschalten/Starten” (Seite 61)).

Was passiert, wenn im Display „MMC operation failed“ angezeigt wird?

- Sie wollten eine Aktion mit der MMC/SD-Karte ausführen, die aber fehlgeschlagen ist (siehe Kapitel 10.9 „Anzeige von Warnungen und Fehlern” (Seite 78)). Prüfen Sie die Karte (an Ihrem PC/Laptop), ggf. verwenden Sie eine neue MMC/SD-Karte.

Warum bleibt mein Sunny Island 5048 an, obwohl ich den DC-Sicherungsautomat auf Off geschaltet habe?

- Möglicherweise wird Ihre Sunny Island 5048 noch über die AC-Seite versorgt. Schalten Sie alle AC-Verbraucher ab und trennen Sie diese vom Sunny Island 5048 (siehe Kapitel 9.4 „Spannungsfrei schalten" (Seite 63)).

Warum entlädt sich meine Batterie, obwohl mein Generator läuft?

- Die vom Generator erzeugte Energie gelangt nicht zum Sunny Island 5048. Prüfen Sie die Spannungs- und Frequenzwerte. Möglicherweise haben die Sicherungen am Generator ausgelöst.

Warum wird bei einer Voll- oder Ausgleichsladung und Generatorstart in der zweiten Zeitzone wieder normal über den SOC abgeschaltet?

- Die Ausgleichsladung hat höhere Priorität als die Silent-Time.

Warum ist der SOC auch nach Abschluss einer Vollladung nicht 100 %?

- Stellen Sie eine längere Absorptionszeit ein.

Wie kann ich dafür sorgen, dass nach einer Neuinstallation des Batteriestromsensors der maximale Batterieladestrom nicht falsch errechnet wird?

- Kalibrieren Sie den Batteriestromsensor über den Parameter „#225.04 BatCurAutoCal" mit der Einstellung „Start" neu.

Was muss ich tun, wenn bei Wiederinbetriebnahme nach Low Battery Mode (LBM) der Sunny Island 5048 dauernd wieder ausgeht?

- Starten Sie ggf. den Generator manuell (z. B: Run1h). Beachten Sie die Warmlaufzeiten: 5 Minuten ohne Ladestrom im BatProtMode führt möglicherweise zu erneutem Standby

Wie kann ich, z. B. für Alpenhütten, zwischen Winter- und Sommerbetrieb wechseln?

- Speichern Sie dazu zwei unterschiedliche Parametersätze auf der MMC/SD-Karte und aktivieren Sie diese über Parameter „#410.08 ParaLod" (siehe Kapitel 11.3 „Parameter speichern und laden" (Seite 84).

Was passiert bei Einlegen einer nicht FAT16-Karte?

- Der Sunny Island 5048 zeigt im Display die Anzeige „Incomp".

Warum schaltet sich der Generator bzw. das Netz nicht wieder auf, obwohl die Abschlaltgrenze (für Spannung oder Frequenz) wieder überschritten wurde?

- Der Sunny Island 5048 schaltet mit einer so genannten Hysterese, d.h. der Zuschaltwert liegt etwas über dem Abschaltwert. Diese Grenzwerte sind werksseitig voreingestellt.

Warum lassen sich nicht beliebige Kombinationen bezüglich Spannungs- und Frequenzgrenzen einstellen

- Für den Sunny Island 5048 sind die einstellbaren Spannungs- und Frequenzgrenzen soweit aufgezogen, dass es Kombinationen aus Spannung und Frequenz gibt, die zu einer permanenten Trafosättigung führen und damit nicht zulässig sind.

20.10 Vorgehen bei Notladebetrieb

Bei einer tiefentladenen Batterie kann der Sunny Island 5048 keine Spannung mit voller Amplitude stellen und es ist keine Synchronisation mit einem bestehenden Netz oder Generator mehr möglich. Mit dem Notladebetrieb (Emergency Charge Mode, ECM) können Sie die Batterien im stromgeregelten Modus laden.

Um die Batterie notzuladen, brücken Sie entweder AC1 mit AC2 (bei ortsfestem Generator) oder klemmen Sie einen portablen Generator direkt auf AC1 auf.

Das Batteriemanagement ist aktiv, es werden die aktuell eingestellten Batterieparameter und die aktuelle Ladephase verwendet. Eine Änderung dieser Werte lässt sich im "Normalbetrieb" vornehmen.

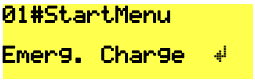
Im Notladebetrieb ist kein Generatormanagement und kein Netzmanagement aktiv. Auch Rückleistungsschutz (Reverse Power Protection) und Relaisschutzfunktion sind nicht aktiv.

Im Notladebetrieb *müssen Sie sämtliche Lasten abschalten.*

Wurde AC1 und AC2 gebrückt, sollte der Generator zuerst zugeschaltet und dann gestartet/per Hand angeworfen werden. Es kann sonst dazu führen, dass der Magnetisierungsstrom die Generatorsicherung wirft. (Kann aber auch beim Zuschalten des Relais passieren, ohne dass gebrückt wird.

Den Notladebetrieb aktivieren Sie im QCG. Wie Sie in diesen gelangen, ist in Kapite 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)" (Seite 57) beschrieben. Folgen Sie den Anweisungen bis Punkt 5, der Notladebetrieb ist nachfolgend beschrieben.

1. Sie befinden sich nun im Quick Configuration Guide (QCG). Hier können Sie wählen:



   - **„Start System"**
   - **„New System"**
   - **„New Battery"**
   - **„Emerg Charge"** (Wenn Sie eine tiefentladene Batterie mit einer externen Quelle laden möchten, siehe Kapitel 20.9 „Troubleshooting" (Seite 161))

2. Wählen Sie „Emerg. Start“ und drücken Sie <ENTER> In der folgenden Ansicht bestätigen Sie mit <ENTER>.

```
OK?  Y/N
Emerg. Charge  ↵
```

3. Stellen Sie nun den maximalen externen Strom, z. B. den des Generators, ein

```
#01ExtCurMax
10.0 A         ↵
```

4. Bestätigen Sie den Wert mit <ENTER>.

```
OK?  Y/N
10.0 A         ↵
```

5. Betätigen Sie die Pfeil-Runter-Taste, es erscheint folgende Anzeige

```
INIT ECM OK
START?         ↵
```

6. Bestätigen Sie mit <ENTER>.

```
INIT ECM OK
START?       Y/N
```

7. Drücken Sie nochmal <ENTER> und starten sie den Notladebetrieb (ECM).

```
STNDBY: To start
ECM hold <ENTER>
```

Sie können den Notladebetrieb unterbrechen, um z. B. Diesel nachzufüllen.

8. Drücken Sie die <ENTER>-Taste, um den Sunny Island 5048 zu stoppen. Es erscheint folgende Anzeige.

```
Hold to stop...
■■■■■■■■■■■■■■■■
```

9. Halten Sie die <ENTER>-Taste gedrückt, die Restzeit wird als Balken im Display angezeigt.

```
Hold to stop...
■■■■■■■■■■
```

10. Der Notladebetrieb wurde unterbrochen, das Display hat folgende Anzeige.

```
STNDBY: To start
ECM hold <ENTER>
```

Um den Notladebetrieb vorzeitig zu verlassen, müssen Sie über Parameter „#410.01 InvRs“ den Sunny Island 5048 neu starten

Im Notladebetrieb werden im Display Prozesswerte angezeigt. Es sind keine Parameteränderungen während des Ladens möglich. Bei Neustart des Gerätes werden die Einstellungen geladen, die vor dem ECM gespeichert waren.

Nach Abschluss des Notladebetriebs müssen Sie die Brücke zwischen AC1 und AC2 unbedingt wieder entfernen!

Hinweis zum Wiedereinschalten und fünf Minuten warten (siehe auch Kapitel 9.5 „Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung" (Seite 64).

21 Optionale Geräte

21.1 Zubehör (optional)

Folgendes Zubehör ist für den Sunny Island 5048 außerdem erhältlich:

- GenMan (Generator-Manager) (SMA-Bestellnummer: „SI-GenMan-...")
  Ermöglicht dem Sunny Island 5048 die Ansteuerung von Generatoren, die mehr als ein Start/Stopp-Signal für den Fernstart benötigen (siehe Kapitel 14.1.2 „Generatorstartoptionen" (Seite 102)).
- Separate Sicherung für die Batterie (SMA-Bestellnummer: „SI-BATFUSE-..."
  Ermöglicht Leitungsschutz (Einsatz mit Streifensicherung ...-SIBA-...) oder Trennen mit Leitungsschutz (Einsatz mit NH-Sicherung ...-NH01-...) des Sunny Island 5048 von der angeschlossenen Batterie (siehe Kapitel 6.2.2 „Leitungsschutz" (Seite 35)
- Separates 48 V DC-Schütz (SMA-Bestellnummer: „SI-LS-..." (mit 25/40/65/95 A)
  Ermöglicht Lastabwurf auf der AC- oder DC-Seite (siehe Kapitel 6.4.4 „Multifunktionsrelais 1 und 2" (Seite 47)).
- Separater Strom-Shunt zur Batteriestrommessung (SMA-Bestellnummer: „SI-SHUNT...-..
  Ermöglicht die Batteriestrommessung auf der DC-Seite (siehe Kapitel 6.4.2 „Batteriestromsensor" (Seite 41)).

Zusätzlich bietet die **SMA** Technologie AG eine umfangreiche Produktpalette, die es Ihnen ermöglicht, mit dem Sunny Island 5048 zu kommunizieren, Daten abzufragen und vieles mehr. Folgende Geräte gehören dazu:

- Sunny WebBox
- Sunny Sensor Box

Die Software zum Einstellen Ihres Wechselrichters sowie zum Auslesen und Auswerten der Daten finden Sie auf der Webseite der **SMA** Technologie AG unter www.SMA.de zum kostenlosen Download (siehe Kapitel 24 „Kontakt" (Seite 173)).

21.2 SMA-Produkte (optional)

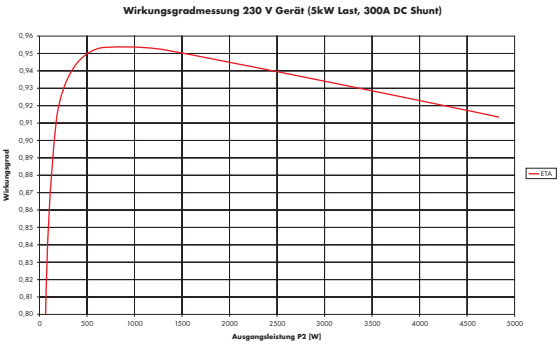
Das Inselsystem mit dem Sunny Island 5048 als Netzbildner lässt sich auch mit elektrischer Energie aus einspeisenden Geräten versorgen, die ohne fossile Energieträger auskommen. Die **SMA** Technologie AG bietet folgende Produkte an, die eine dezentrale Energieversorgung für Wechselstromverbraucher gewährleisten (siehe Abbildung Seite 13):

- Sunny Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus PV-Anlage):
  SB 700 / SB 1100 / SB 1100LV / SB 1700 / SB 2500 / SB 2800i / SB 3000 / SB 3300 / SB 3800 / SMC 5000 / SMC 5000A / SMC 6000 / SMC 6000A / SMC 6000TL / SMC 7000TL / SMC 8000TL
- Windy Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Wind- oder Wasserkraftanlage):
  WB 1100 / WB 1700 / WB 2500 / WB 2800i / WB 3000 / WB 3300 / WB 3800 / WB 6000
- alle Hydro-Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Brennstoffzellensystem)

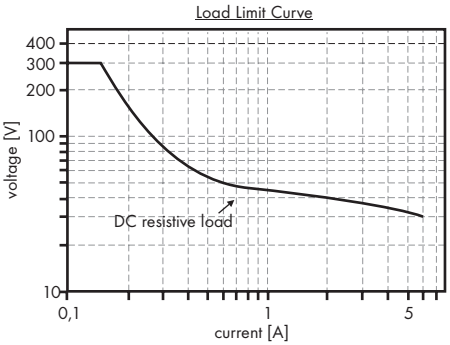
Eine aktuelle Liste der Geräte, die mit dem Sunny Island 5048 zusammenarbeiten, erhalten Sie bei der Sunny Island-Hotline (siehe Kapitel 24 „Kontakt" (Seite 173)).

22 Technische Daten

Ausgangsgrößen	
AC-Nennspannung ($U_{AC, nom}$) (einstellbar)	230 V (202 bis 253 V)
Nennfrequenz (f_{nom})	45 bis 65 Hz
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 25 °C	5000 W
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 45 °C	4000 W
AC-Leistung für 30 min bei 25 °C	6500 W
AC-Leistung für 5 min bei 25 °C	7200 W
AC-Leistung für 1 min bei 25 °C	8400 W
AC-Nennstrom ($I_{AC, nom}$)	21 A
Max. Strom (Spitzenwert) für 100 ms	100 A (100 ms)
Klirrfaktor der Ausgangsspannung (K_{VAC})	< 3 %
Leistungsfaktor cosφ	–1 bis +1
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung ($U_{AC, ext}$) (einstellbar)	230 V (172,5 bis 250 V)
Eingangsfrequenz (f_{ext}) (einstellbar)	50 Hz (40 bis 60 Hz)
Max. AC-Eingangsstrom ($I_{AC, ext}$) (einstellbar)	56 A (2 bis 56 A)
Max. Eingangsleistung ($P_{AC, ext}$)	12,8 kW
Batteriedaten	
Batteriespannung ($U_{Bat, nom}$) (Bereich)	48 V (41 bis 63 V)
Max. Batterieladestrom ($U_{Bat, max}$)	120 A
Dauerladestrom ($I_{Bat, nom}$)	100 A
Batteriekapazität	100 bis 10 000 Ah
Laderegelung	IUoU-Verfahren mit automatischer Voll- und Ausgleichsladung
Batterietyp	VRLA/FLA/NiCd

Wirkungsgrad/Leistungsaufnahme	
Max. Wirkungsgrad	95 % (bei 1000 W)
Wirkungsgrad >90 %	5–120 % P_{nom}
	
Eigenverbrauch ohne Last (im Standby)	25 W (< 4 W)
Zertifizierung	
	CE
Geräteschutzart	
nach DIN EN 60529	IP 40 (mit gesteckter MMC/SD-Karte) sonst IP 30
Geräteschutz	
	Kurzschluss, Überlast, Übertemperatur
Schnittstellen	
	2 LEDs, 4 Taster, zweizeiliges Display, 2 Multifunktions-Relais, RS485/RS232 galvanisch getrennt (opt.), MMC/SD-Karte

Pegel digitaler Eingang (Dig-In)	Highpegel ab 9 V (bis 63 V), Lowpegel 0–3 V
Lastschaltgrenzen Multifunktionsrelais 1und 2	AC: 1 A bei 250 V~ DC: siehe Grafik



Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(467 x 612 x 235) mm
Gewicht	ca. 63 kg
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	von –25 °C bis +50 °C
Sonstiges	
Gewährleistung (EU)	2 Jahre
Zubehör	
Ext. Batterietemperatur-Sensor	enthalten
Generator Manager (GenMan)	optional

23 CE-Konformitätserklärung

CE-Konformitätserklärung

für Insel-Wechselrichter

Produkt: **Sunny Island**
Typ: **SI 5048**

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

DIN EN 50178 (04.98) (VDE 0160)
DIN EN 61000-3-2: 2001-12
DIN EN 61000-6-1: 2002-08
DIN EN 61000-6-2: 2002-08
DIN EN 61000-6-3: 2002-08
DIN EN 61000-6-4: 2002-08

Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Hinweis:
Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne ausdrückliche Zustimmung von SMA
- umgebaut, ergänzt oder in sonstiger Weise verändert wird,
- und/oderBauteile, die nicht zum SMA Zubehör gehören, in das Produkt eingebaut werden,
- sowie bei unsachgemäßem Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

Niestetal, den 16.10.2006
SMA Technologie AG
i.V. Andreas Berger
(Abteilungsleiter Entwicklung)

SI5048CE-11:BD4006

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 - 0
Fax +49 561 9522 - 100
www.SMA.de
info@SMA.de

24 Kontakt

Bei Fragen oder Unklarheiten nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf. Ein Team qualifizierter Ingenieure und Techniker steht Ihnen zur Verfügung. Haben Sie bitte die folgenden Informationen zur Hand haben, wenn Sie uns anrufen:

- Typ des Wechselrichters (Sunny Island 5048, siehe Typenschild)
- Spannungs-/Frequenz-Typ
- Seriennummer (siehe Typenschild oder Parameter „331.03 SN“)
- Firmwareversion (siehe Parameter „331.02 FwVer“)
- Im Display angezeigte Fehlermeldung
- Batterietyp
- Batterienennkapazität
- Batterienennspannung
- Eingesetzte Kommunikationsprodukte
- Typ und Größe zusätzlicher Energiequellen (Generatoren, PV-Systeme, PV-Wechselrichter)
- falls Generator:
  - Generatortyp
  - Generatorleistung
  - Maximaler Generatorstrom
  - Generator-Schnittselle

*Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. So kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall schnell helfen. Um sicherzustellen, dass Sie die aktuelle Fehler- und Ereignisliste auf der MMC/SD-Karte gespeichert haben, schreiben Sie alle Daten mit dem Parameter „#440.01 CardFunc“ und der Auswahl „ForceWrite“ auf die MMC/SD-Karte.*

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Deutschland
Tel. (+49) 561 95 22 - 399
Fax (+49) 561 95 22 - 4697
SunnyIsland.hotline@SMA.de
www.SMA.de

25 Glossar

Absorption Phase

Konstante U-Phase: Ladephase, in der mit konstanter Ladespannung geladen wird. Der Ladestrom nimmt in dieser Phase immer weiter ab.

AC

Abkürzung für „Alternating Current": Wechselstrom

AC-Kopplung

Die Verbindung verschiedener Verbraucher, Erzeuger und Speicher auf der Wechselspannungsseite.

AGM-Batterie

Absorbent-Glass-Mate-Separator Batterie. Das ist eine Batterie, bei der das Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einer Glasfasermatte gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb man die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet. AGM-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Sie besitzen in der Regel sehr gute Hochstromeigenschaften, sind aber nur bedingt zyklenfest.

Ah

Abkürzung für „Amperestunden": Einheit für die elektrische Ladung; eine Amperestunde ist dabei die Ladungsmenge, die – wenn man die beiden getrennten Ladungen verbindet – über eine Zeit von einer Stunde einen konstanten Strom von 1 A liefern könnte.

Anti-Islanding

Als Anti-Islanding wird ein Verfahren zum Schutz vor ungewollter Inselnetzbildung am Generator bzw. externen Netzanschlusspunkt bezeichnet. Dies ist notwendig, damit der Sunny Island bei einem Ausfall des öffentlichen Netzes oder des Generators mögliche Rückspannungen in diese Netzteile sicher verhindert.

Ausgleichsladung

Siehe Equalize Charge

Automatic Switch Box

Umschalteinrichtung, die ein Sunny Backup-System zwischen Netzbetrieb und Inselnetzbetrieb umschaltet. Eine PV-Anlage im Sunny Backup-System wird im Netzbetrieb über eine Selbsttätige Schaltstelle an einem eigenen Einspeisezähler betrieben, bei Netzausfall wird sie auf das vom öffentlichen Netz getrennte Inselnetz umgeschaltet. Die Box kann optional auch einen Dieselgenerator in das Sunny Backup-System einbinden.

Backup-System

Als so genannte Backup-Systeme werden Stromversorungssysteme verstanden, die eine zusätzliche Sicherheitsstufe zu einem Standard-Versorgungssystem bieten. In der Regel wird unter dem Standard-Versorungssystem das öffentliche Netz verstanden, welches durch eine zusätzliche Inselnetzanlage für den Fall eines Stromausfalles abgesichert wird. Neben den Backup-Systemen werden auch häufig Dieselgeneratoren in PV-Batteriesystemen als Backup-Generatoren bezeichnet. Sie erfüllen hier die selbe Aufgabe wie ein Backup-System für das öffentliche Netz.

Batterie

Eine Batterie ist ein elektrochemischer Energiespeicher, der die in einer chemischen Verbindung gespeicherte Energie als elektrische Energie wieder abgeben kann. Man unterscheidet nichtwiederaufladbare Primärelemente (häufig eingesetzt z. B. im Konsumer-Bereich) und wiederaufladbare Sekundärelemente (Akkumulatoren). In den sogenannten Inselnetzanlagen werden fast ausschließlich Bleibatterien und sehr selten auch Nickel/Cadmium-Batterien als wiederaufladbare Sekundärelemente eingesetzt.

Batteriemanagement

Das Batteriemanagement ist verantwortlich für die optimale Batterieladung und für den sicheren Schutz vor Tiefentladung. Nur dadurch lässt sich die vom Batteriehersteller angegebene Lebensdauer erreichen.

Batteriesystem

Reihenschaltung und möglicherweise auch Parallelschaltung mehrerer gleicher Batterien. Typisch sind Batterieverbände von 12 V, 24 V, 48 V und 60 V.

Batterieverband

Siehe Batteriesystem

Batterieladebetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der der Wechselrichter aus dem AC-Netz Energie entnimmt, um die Batterie geregelt wieder aufzuladen. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die richtige Ladung der Batterie zuständig und verhält sich wie ein eigenständiges Batterieladegerät.

Batteriestromrichter

Bidirektionaler Stromrichter, der sowohl Spannung und Frequenz in einem Inselnetz regeln kann als auch für die richtige Batterieladung verantwortlich ist.

Batteriewechselrichter

Siehe Batteriestromrichter

Boost Charge

Schnellladung: Dient dazu, die Batterie möglichst schnell und effizient auf einen Ladezustand von ca. 85 – 90 % aufzuladen.

Bulk Phase

I-Phase: Ladephase, in der mit maximalem Ladestrom geladen werden kann.

Charge Mode

Siehe „Batterieladebetrieb“

Cluster

Mehrere Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter, die DC-seitig parallel geschaltet und an ein gemeinsames Batteriesystem angeschlossen sind. Auf der AC-Ausgangsseite können diese Wechselrichter ebenfalls parallel geschaltet sein (Einphasensystem) oder ein Mehrphasensystem bilden. Die Geräte in einem Cluster müssen über Kommunikationsleitung verbunden und so konfiguriert sein, dass ein Gerät (-> Master) den Cluster führt und alle übrigen Geräte (-> Slave) mit dem führenden Gerät kommunizieren.

C-Rate

Die Angabe der Nennkapaziät erfolgt immer mit der Angabe der Entladezeit, auf die sich die Kapazität bezieht. Die Nennkapazität ergibt sich aus dem Produkt des konstanten Ladestroms I_N und der Entladezeit t_N, die vom Beginn der Entladung der vollgeladenen Batterie bis zur Unterschreitung der Entladeschlussspannung U_S vergangen ist. Bei ortsfesten Batterien wird meist die C_{10}-Kapazität angegeben. D. h., eine Batterie mit C_{10} = 200 Ah kann 10 Stunden mit einem Nennstrom von 0,1 × C_{10} = I_{10} = 20 A entladen werden.

DC

Abkürzung für „Direct Current“: Gleichstrom

Derating

Englisch für „Herabsetzung“: Gesteuerte Reduzierung der Leistung, meist in Abhängigkeit von Bauteiltemperaturen. Im Vergleich zur – ebenfalls üblichen – völligen Abschaltung des Gerätes ist die Beeinträchtigung des externen Netzes durch das Derating geringer.

DSP

Abkürzung für digitaler Signalprozessor. Ein DSP ist ein spezieller, für digitale Signalverarbeitung und Regelung, entwickelter Mikroprozessortyp.

Elektrolyt

Ermöglicht die Ionenleitung in der Batterie. Bei Bleibatterie ist der Elektrolyt wässrige Schwefelsäure und gleichzeitig auch Reaktionspartner der elektrochemischen Reaktion. Nickel/Cadmium-Batterien verwenden einen alkalischen Elektrolyten (Kalilauge).

ENS

Siehe „Selbsttätige Schaltstelle“

EPROM

Siehe „Flash-EEPROM“

Equalize Charge

Ausgleichsladung: Dient dazu, die verschiedenen in Reihe geschalteten Batteriezellen wieder auf einen einheitlichen Ladezustand von 95 – 100 % aufzuladen. Ohne eine regelmäßige Ausgleichsladung läuft der Ladezustand der einzelnen Zellen langsam auseinander, was zu einem vorzeitigen Ausfall des Batterieverbandes führen kann.

Erhaltungsladung

siehe Float Charge

Firmware

Unter Firmware versteht man Software, die in verschiedene elektronische Geräte wie Festplattenrekorder, DVD-Brenner bzw. -Player, neuere Fernsehgeräte, Haushaltsgeräte und Computer in einem Chip eingebettet ist – im Gegensatz zu Software, die auf Festplatten, CD-ROMs oder anderen Medien gespeichert ist. Die Firmware ist heute meistens in einem Flash-Speicher oder einem EEPROM gespeichert.

FLA

Flooded lead acid battery: Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyt, häufig auch als geschlossene Bleibatterie bezeichnet.

Flash-EEPROM

Die Abkürzung EEPROM steht für Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher). Flash-Speicher sind digitale Speicher(-Chips); die genaue Bezeichnung lautet Flash-EEPROM. Im Gegensatz zu „gewöhnlichen" EEPROM-Speichern lassen sich beim Flash-EEPROM Bytes (die kleinste adressierbare Speichereinheit) nicht einzeln löschen.

EEPROM ist ein nichtflüchtiger, elektronischer Speicherbaustein, den man u. a. in der Computertechnik und dort hauptsächlich in Embedded Systems einsetzt.

Flash-EEPROMs nutzt man dort, wo Informationen nichtflüchtig auf kleinstem Raum gespeichert werden müssen, z. B. für die Speicherung der Firmware.

Float Charge

Erhaltungsladung: Dient dazu, die Batterie ohne die negativen Effekte einer Überladung langsam auf einen Ladezustand von 100 % aufzuladen. Die vollständige Ladung auf 100 % mit Float Charge dauert mehrere Tage. Deshalb ist Erhaltungsladung vor allem für Netzersatzsysteme und weniger für Inselnetze von Bedeutung.

Fotovoltaik

Siehe „PV"

Full Charge

Vollladung: Dient dazu, die Batterie regelmäßig (mindestens einmal im Monat) wieder auf ca. 95 % aufzuladen. Hierdurch kann einer vorzeitigen Alterung aufgrund von Mangelladung sehr effizient vorgebeugt werden.

Gel-Batterie

Batterietyp, bei dem der Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einem Gel gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet werden (siehe auch AGM-Batterien). Gel-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Es gibt Gel-Batterien für Hochstromanwendungen, aber auch für den Zyklenbetrieb mit sehr hoher Zyklenfestigkeit.

Generator

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie bzw. mechanischer Energie in elektrische Energie wandelt. In der hier benutzten Verwendung wird nicht nur der elektrische Generator selber, sondern auch das für den Antrieb notwendige Verbrennungsaggregat (Diesel-, Benzin- oder Gasmotor) zusammen mit dem elektrischen Generator vereinfacht als Generator bezeichnet. Umgangssprachlich wird hierfür auch häufig der Begriff Stromerzeuger genutzt.

Inselnetzanlage

Energieversorgungseinrichtung, die völlig unabhängig von einem externen Energieversorger elektrische Energie liefert.

Invert Mode

Siehe „Wechselrichterbetrieb“

Islanding

Als Islanding wird die ungewollte Inselnetzbildung am Generator bzw. externen Netzanschlusspunkt bezeichnet. Hierbei besteht die Gefahr, dass der Sunny Island bei einem Ausfall des öffentlichen Netzes oder des Generators eventuell Rückspannungen in diese Netzteile liefert.

Kapazität

Beschreibt das Speichervermögen einer Zelle oder Batterie und wird in Ah (Amperestunden) angegeben. Die Kapazität einer Batterie hängt stark von den Zyklen, der entnommenen Stromstärke sowie der Temperatur ab.

Ladezustand

Bezeichnet die aktuell der Batterie noch entnehmbare Ladungsmenge in Prozent der Nennkapazität (100 % = Batterie voll, 0 % = Batterie leer).

Ladungsdurchsatz

Siehe „Nennladungsdurchsatz“

Main Cluster

Führender Cluster in einem Multicluster-System. Der Main Cluster hat z.B. die Aufgabe der Spannungs- und Frequenzregelung, Netzüberwachung, Generatorsteuerung, Lastmanagement sowie die Ansteuerung der Automatic Switch Box in einem Backup-System.

Master

Konfigurationseinstellung, die einem Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter die führende Rolle in einem Cluster zuweist. Damit wird festgelegt, dass zentrale Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, die in einem Cluster nur von einem Gerät ausgeführt werden müssen (z. B. Frequenzregelung, Batteriemanagement, Generatorsteuerung, Ansteuerung der Automatic Switch Box im Sunny Backup-System), von diesem Gerät zu erfüllen sind. Alle anderen Wechselrichter des Clusters müssen so konfiguriert werden, dass sie diese Aufgaben dem Master überlassen und von diesem geführt werden (-> Slave). Der Master ist auch das Gerät, an dem die Konfiguration, Bedienung und Datenaufzeichnung des Clusters zentral erfolgt.

Maximum Power Point „MPP“ (Punkt maximaler Leistung)

Arbeitspunkt (Strom-/Spannungs-Kennlinie) eines PV-Generators, an dem die maximale Leistung entnommen werden kann. Die Lage des MPP verändert sich ständig, z. B. in Abhängigkeit von Einstrahlung und Temperatur.

Multicluster-System

AC-Ausgangsseitige Parallelschaltung mehrerer Cluster in einem Inselnetz- oder Backup-System. Die Master-Geräte der einzelnen Cluster müssen über Kommunikationsleitung verbunden und so konfiguriert sein, dass ein Cluster die Führung des Gesamtsystems übernimmt (siehe Main Cluster) und die Mastergeräte aller anderen Cluster (siehe Subcluster) mit dem Master des führenden Clusters kommunizieren.

Multi-String-Wechselrichter

Wechselrichter, der die Vorteile mehrerer String-Wechselrichter (getrennte MPP-Regelung einzelner Strings) und eines Zentralwechselrichters (geringe leistungsspezifische Kosten) weitgehend vereint.

MPP-Tracker

Nachregeln der Leistungsentnahme, sodass ein PV-Generator möglichst ständig im MPP betrieben wird. Dieser Arbeitspunkt variiert mit Bestrahlungs- und Temperaturverhältnissen der Module. Eine MPP-Regelung optimiert die elektrische Leistungsentnahme und gehört zur Ausstattung von Wechselrichtern und Ladereglern.

Nennladungsdurchsatz

Unter Ladungsdurchsatz wird der über die Zeit aufsummierte Entladestrom in der Einheit Amperestunden (Ah) verstanden. Diese Zähler werden dabei nicht automatisch nach einer Ladung zurückgesetzt. Der Nennladungsdurchsatz ist der Ladungsdurchsatz bezogen auf die Nennkapazität der Batterien.

Netzgekoppelte Anlage

PV-Anlage, die mit dem Versorgungsnetz eines externen Energieversorgers verbunden ist.

NiCd

Nickel-Cadmiumbatterie, enthält Nickel, Kadmium und Kalilauge als Elektrolyten. Sie benötigen eine deutliche höhere Ladespannung, haben einen geringeren Wirkungsgrad und sind deutlich teurer als Bleibatterien. Aufgrund der Robustheit, Zyklenfestigkeit und der Einsatzmöglichkeit bei tiefen Temperaturen werden sie aber in einigen speziellen Anwendungen eingesetzt.

NLM

Abkürzung für Netzleitungsmodem: Die Kommunikation zwischen SMA-Wechselrichtern und den Überwachungsgeräten kann mit einer Leitung, per Funk oder mit Netzleitungsmodem hergestellt werden. Bei dem Netzleitungsmodem wird eine Trägerfrequenz von ca. 132 kHz auf der AC-Leitung aufmoduliert, während die Datenübertragung mit einem FSK („Frequency Shift Keying“) stattfindet. Einzelheiten zum Netzleitungsmodem finden Sie u. a. in der Beschreibung des SMA-NLM.

Parallelschaltung

Durch eine Parallelverbindung von Batterien (alle Pluspole zusammen und alle Minuspole zusammen) lässt sich die Kapazität der Batteriebank erhöhen, während die Spannung konstant bleibt. Beispiel: Zwei 24 V/100 Ah-Batterien, die parallel geschaltet werden, haben weiterhin eine Spannung von 24 V, jedoch eine Kapazität von 100 Ah + 100 Ah = 200 Ah.

Piggy-Back (Board)

Englisch für Huckepack-Platine bzw. -Karte: Eine gedruckte Leiterplatte, die in eine andere Platine eingesetzt wird, um deren Leistungsfähigkeit zu verbessern. Eine Huckepack-Platine kann auch einen einzelnen Chip ersetzen. In diesem Fall wird der Chip entfernt und die Platine in den leeren Sockel gesteckt.

PLC

Abkürzung für „Power Line Communication“: Bezeichnung für die Datenübertragung über die Netzleitung. Das PLC-Leistungsteil dient zur Verstärkung des Signals und wird in den Multi-String und Sunny Mini Central-Wechselrichtern angeschlossen.

PV

Photovoltaik (PV) ist die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie mittels Halbleitern, so genannten Solarzellen.

PV-Anlage

Bezeichnung für Solaranlagen zur Stromerzeugung. Eingeschlossen ist die Gesamtheit der Komponenten, die zur Gewinnung und Verwertung von Solarenergie nötig sind. Dies schließt neben dem PV-Generator bei netzgekoppelten Anlagen z. B. den Sunny Boy/Sunny Mini Central-Wechselrichter mit ein.

PV-Generator

Technische Einrichtung zum Umwandeln von Lichtenergie in elektrische Energie. Alle seriell (in Reihe) und parallel montierten und elektrisch verschalteten Solarmodule einer PV-Anlage werden als PV-Generator bezeichnet.

PV-Modul

Siehe „Solarmodul".

Reihenschaltung

Hierbei wird der Pluspol jeder Batterie an den Minuspol der nächsten angeschlossen. Es gibt nur einen Kreislauf, in dem Strom fließen kann. Eine Reihenschaltung erhöht die Spannung der kompletten Batteriebank. Wenn zwei 24-Volt-Batterien mit einer Kapazität von jeweils 100 Ah in Reihe geschaltet werden, beträgt die Gesamtspannung 24 V + 24 V = 48 V, während die Gesamtkapazität weiterhin 100 Ah ist.

Schnellladung

siehe Boost Charge

Selbstentladung

Kapazitätsverlust einer Batteriezelle während sie gelagert oder nicht benutzt wird. Eine höhere Umgebungstemperatur beeinflusst stark die Selbstentladung.

Selbsttätige Schaltstelle

Die „Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz" (DIN VDE 0126-1-1) dient als gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion. Diese Vorrichtung ist aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben, damit ein weiteres Einspeisen von Solarenergie in ein externes Netz verhindert wird, wenn die externen Energieerzeuger z. B. ausgefallen sind. Diese Funktion wird beim Sunny Boy/ Sunny Mini Central durch „SMA grid guard Version 2" übernommen. Beim Sunny Island 5048 ist sie in der Automatic Switch Box integriert.

Slave

Konfigurationseinstellung, die einem Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter eine untergeordnete Rolle in einem Cluster zuweist. Damit wird dieses Gerät von Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, die in einem Cluster nur von einem Gerät (-> Master) ausgeführt werden müssen oder dürfen, befreit. Slave-Geräte übernehmen die Konfigurationseinstellungen, aktuelle Firmware sowie Start- und Stoppbefehle vom Master und melden diesem Ereignisse sowie Warn-und Fehlermeldungen.

SOC

State of Charge: Ladezustand der Batterie, siehe „Ladezustand". Sind z. B. 25 Ah einer 100 Ah-Batterie entnommen, beträgt der Ladezustand (SOC) 75 %.

SOH

State of health: Beschreibt das Verhältnis der aktuellen Kapazität zum Nennwert der Batterie und wird in Prozent angegeben.

Solarenergie

„Sonnenenergie", also Energie aus Sonnenlicht oder anderer solarer Einstrahlung (Wärme- und/oder UV-Strahlung).

Solarmodul

Elektrische Verschaltung von mehreren Solarzellen, die in ein Gehäuse eingekapselt werden, um die empfindlichen Zellen vor mechanischen Belastungen und Umwelteinflüssen zu schützen.

Solarzelle

Elektronisches Bauteil, das bei Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrische Energie liefert. Da die elektrische Spannung einer einzelnen Solarzelle sehr niedrig ist (ca. 0,5 V), werden mehrere Solarzellen zu Solarmodulen zusammengefasst. Das derzeit am häufigsten für Solarzellen eingesetzte Halbleitermaterial ist Silizium, das wiederum verschiedenartig aufbereitet eingesetzt wird (monokristallin, polykristallin, amorph). Neben verschiedenster mechanischer Ausführungen, die in der Regel zur Wirkungsgradsteigerung dienen sollen, befinden sich auch völlig neuartige Materialien im Test (CadmiumTellurid, CadmiumIndiumSulfid, Titandioxid u.v.a.m.).

String

Englisch für „Strang": Bezeichnet eine elektrisch in Reihe geschaltete Gruppe von Solarmodulen. Üblicherweise besteht eine PV-Anlage aus mehreren Strings, da so zu hohe Ertragsverluste durch unterschiedlich stark abgeschattete Module vermieden werden können.

String-Wechselrichter

Wechselrichterkonzept, das die Nachteile des Zentralwechselrichter-Konzeptes vermeidet. Der PV-Generator wird in einzelne Strings aufgeteilt, die über jeweils eigene String-Wechselrichter an das externe Netz angekoppelt werden. Dies erleichtert die Installation und verringert die Ertragsminderungen, die durch Fertigungsstreuungen oder unterschiedliche Verschattung der Solarmodule entstehen können.

Sub-Cluster

Cluster in einem Multicluster-System, der einem Main Cluster untergeordnet ist und somit nicht die Führung des Gesamtsystems übernimmt.

Überlastfähigkeit

Mit der Überlastfähigkeit eines Wechselrichters bezeichnet man die kurzzeitige Leistungsfähigkeit (im Sekunden- bis Minuten-Bereich) des Wechselrichters, die bei Batteriewechselrichtern deutlich über der Nennleistung liegt. Die Überlastfähigkeit ist wichtig, um auch elektrische Maschinen mit einer Nennleistung nahe der Nennleistung des Wechselrichter im Inselnetz starten zu können, da diese Maschinen typischerweise den sechsfachen Strom – bezogen auf den Nennstrom – beim Anlaufen benötigen.

Vollladung

Siehe Full Charge

VRLA

Valve regulated lead acid battery: Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt oder verschlossene Bleibatterie. Diesen Batterietyp gibt es als Gel-Batterie oder AGM-Batterie (Absorbent Glass Mat).

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung des von dem PV-Generator gelieferten Gleichstroms (DC) in Wechselstrom (AC), den man für den Anschluss der meisten Geräte und vor allem für die Einspeisung der Solarenergie in ein bestehendes Versorgungsnetz benötigt. Wechselrichter für PV-Anlagen beinhalten üblicherweise einen oder mehrere MPP-Tracker, speichern Betriebsdaten und überwachen den Netzanschluss der PV-Anlage (siehe auch ENS).

Wechselrichterbetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der dieser aus der Batterieenergie das Inselnetz versorgt. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die Frequenz- und Spannungsregelung im Inselnetz verantwortlich.

Zentralwechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem alle PV-Module untereinander verschaltet werden (Reihen- und/oder Parallelschaltung) und zur Einspeisung in das externe Netz ein einzelner Wechselrichter verwendet wird. Den geringeren Kosten für den Wechselrichter steht ein u. U. erheblich höherer Installationsaufwand und mögliche Ertragsminderungen bei Verschattung einzelner Solarmodule entgegen.

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Technologie AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Technologie AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der SMA Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizensierung

Die Nutzung der mitgelieferten von der SMA Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme portiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der SMA Technologie AG zulässig. Eine Unterlizensierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die SMA Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von SMA Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der SMA Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 – 2007 SMA Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269

SMA America, Inc.
Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: info@SMA-America.com

SMA Beijing Commercial Co., Ltd.
Peking, China
E-Mail: info@SMA-China.com

SMA Technology Korea Co., Ltd.
Seoul, Korea
E-Mail: info@SMA-Korea.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
Barcelona, Spanien
E-Mail: info@SMA-Iberica.com

SMA Italia S.r.l.
Mailand, Italien
E-Mail: info@SMA-Italia.com

SMA France S.A.S.
Lyon, Frankreich
E-Mail: info@SMA-France.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik